Ciencia y tecnología

HIROYUKI MATSUMOTO / TONY STONE

¿Qué son la ciencia y la tecnología?

JEFF ZARUBA / TONY STONE

Son formas especiales del conocimiento, cuyos orígenes se encuentran en la Prehistoria y la Antigüedad. Hoy, sus avances se acumulan incesantemente y muchas veces se alimentan unos a otros.

● Los primeros científicos, con herramientas muy simples, hicieron grandes descubrimientos.

¿Qué es la ciencia?

Es el conjunto de **conocimientos comprobables** y **sistematizados** (ordenados lógicamente) de las ramas del saber. Se basa en observar los hechos, explicarlos, someter las explicaciones a pruebas e interpretar los resultados de estas pruebas, modificando las propuestas iniciales si es necesario.

¿En qué se diferencia del conocimiento religioso?

Las religiones se basan en **verdades reveladas** por la divinidad y aceptadas gracias a la fe. En cambio, las afirmaciones de la ciencia deben ser **comprobadas**. Religión y ciencia no se contraponen necesariamente; pero su conocimiento es muy distinto.

¿Qué es una teoría científica?

Es un **conjunto de explicaciones** que interpretan uno o varios hechos (por ejemplo, la Teoría Evolutiva de Darwin, acerca de los cambios en las especies). Esas explicaciones se llaman **hipótesis** y deben ser discutidas y puestas a prueba.

Básica y aplicada

En la misma rama del conocimiento puede haber **ciencia básica** y **aplicada**. La primera analiza la realidad, sin detenerse en la utilidad de sus resultados. La ciencia aplicada emplea los logros de la ciencia básica para resolver problemas concretos.

R. TULLY / TONY STONE

● Un ensayo con rayo láser en un laboratorio.

● Las herramientas prehistóricas fueron todo un avance de la tecnología, como este cuchillo, fabricado hace 35.000 años.

● Una imagen satelital de la Tierra. Actualmente, nuevas técnicas de observación permiten el avance de la ciencia.

¿A qué se llama tecnología?

Comúnmente, el término **tecnología** es sinónimo de "conjunto de adelantos técnicos". Pero también es el estudio de cómo se usan los procedimientos, las herramientas y las máquinas para solucionar problemas y satisfacer necesidades del hombre y el medio.

¿Es lo mismo técnico que tecnólogo?

No. Los **técnicos** fabrican o mantienen un producto en particular (por ejemplo, aparatos de TV o motores). Los **tecnólogos**, además, investigan la historia del producto, sus cambios y posibles mejoramientos, cómo afecta la vida de la gente, etc.

R. SITTOCK / TONY STONE

● Un técnico repara las instalaciones de videocable.

● Galileo Galilei (1564-1642) fundó la moderna Astronomía con ayuda del telescopio.

¿Cómo...

...se relacionan la ciencia y la tecnología?

La primera impulsa a la **tecnología** (por ejemplo, conocer las bacterias permite combatirlas con remedios). A la inversa, la nueva tecnología ayuda a la ciencia (por ejemplo, los satélites artificiales facilitan el estudio del clima).

● La escritura permitió acumular conocimiento y transmitirlo con exactitud. Aquí, un jeroglífico maya.

¿Cuándo...

...se desarrolló la ciencia moderna?

A partir del **siglo XVII**, cuando estudiosos como el astrónomo italiano **Galileo Galilei**, su compatriota **Evangelista Torricelli**, el matemático holandés **Christian Huygens** y el físico inglés **Robert Boyle** empezaron a comprobar sus teorías mediante experimentos.

¿Qué...

...aceleró el desarrollo de la tecnología?

Fue la **Revolución Industrial** europea (siglo XVIII), que necesitó máquinas veloces. Muchos de los grandes avances del siglo XX se relacionaron con las guerras, como pasó en Medicina, Aeronáutica y hasta Informática (nacida para descifrar mensajes codificados).

¿Dónde...

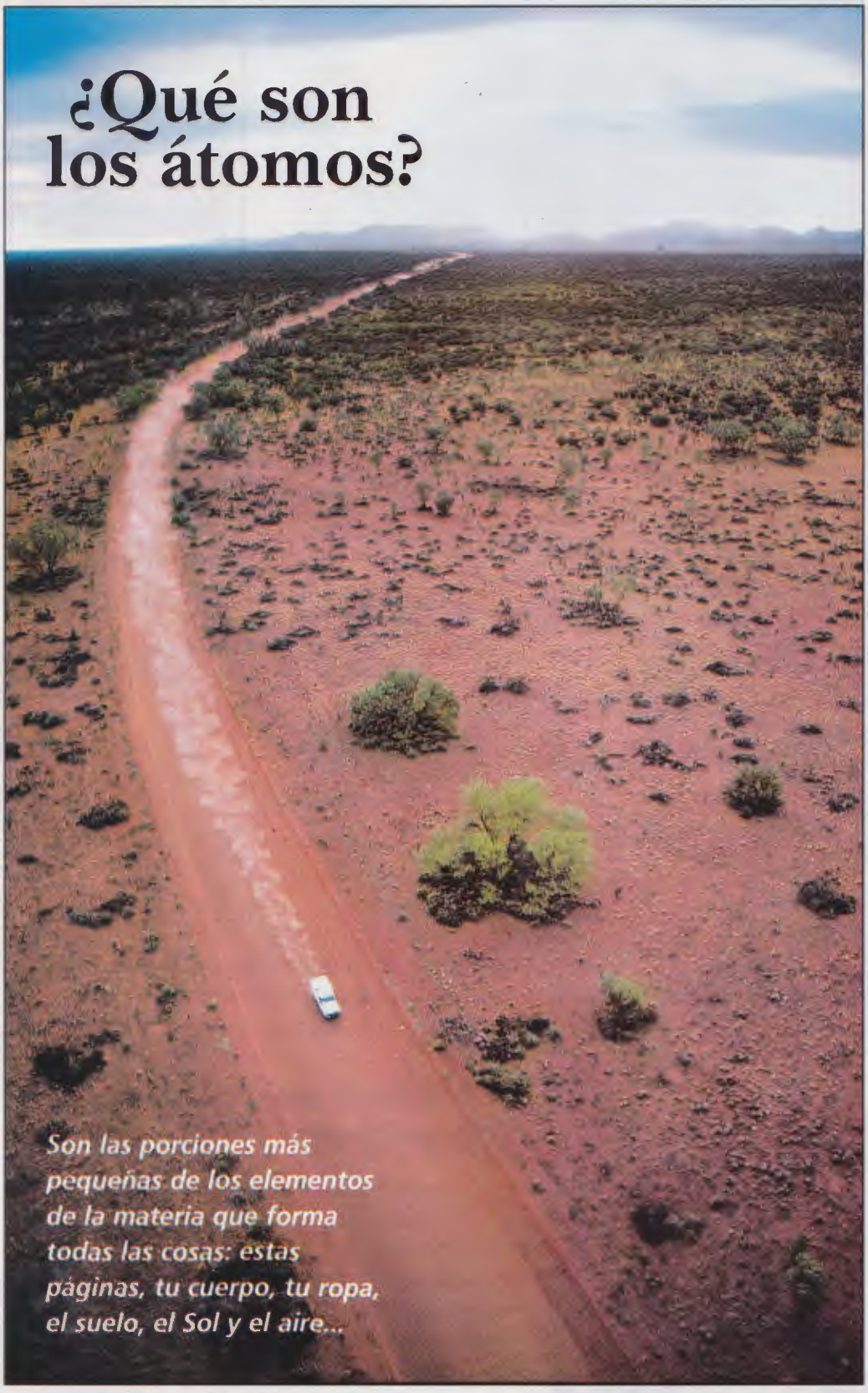
...apareció la tecnología?

En **África**, hace unos dos millones de años, con los utensilios de piedra, madera y hueso de nuestros antepasados **Homo habilis**.

Los primeros pasos de la ciencia, como un saber ordenado, se dieron hace 5000 años, en la **Mesopotamia** y **Egipto**. En **América**, entre los siglos V y X, los **mayas** se destacaron en Astronomía y Matemática.

● La Revolución Industrial favoreció el crecimiento de las ciudades.

¿Qué son los átomos?



DAVID AUSTIN / TONY STONE

Son las porciones más pequeñas de los elementos de la materia que forma todas las cosas: estas páginas, tu cuerpo, tu ropa, el suelo, el Sol y el aire...

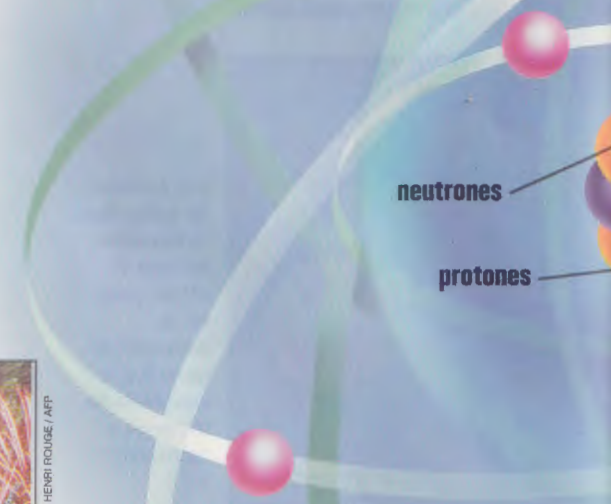
● Los objetos son duros o blandos por la forma en que los átomos se unen entre sí. Un diamante es tan duro porque éstos no pueden moverse como en un gas.

¿Qué son los elementos?

Son aquellas **sustancias** que no pueden dividirse en otras más simples mediante una reacción química (por ejemplo, el oxígeno, el hierro, el mercurio, etc.). Los átomos de cada elemento son iguales, y diferentes a los de otros elementos.

Modelo atómico

● Las órbitas de los electrones no son fijas, sino que se desplazan y abarcan capas esféricas (entre una y siete, con distinta cantidad de electrones cada una).



HENRI ROUGE / AFP

● Diferentes elementos pueden unirse y producir una reacción química, a veces espectacular, como la de los fuegos artificiales.

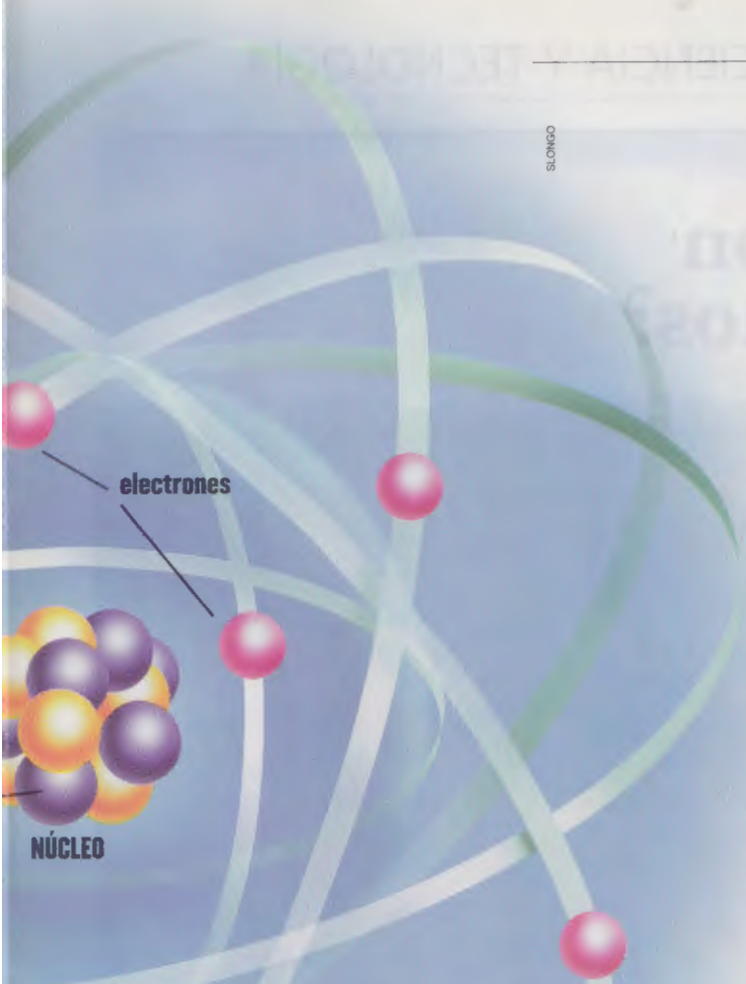
¿Cuánto miden los átomos?

Son minúsculos. En el punto final de esta línea pueden caber unos 6 millones de átomos (el de hidrógeno, por ejemplo, tiene 0,0000000001 m de diámetro). Los átomos de distintos elementos varían en tamaño, pero más que nada en su **peso**

¿Cómo están formados?

Los átomos tienen un **núcleo**, más pesado, con **protones** (partículas de carga eléctrica positiva) y **neutrones** (sin carga eléctrica). A su alrededor, a distintas alturas, giran cargas eléctricas negativas, los **electrones**. Si hay tantos protones como electrones, la carga eléctrica del átomo es neutra; si no, éste tiende a unirse a otros de carga complementaria.

ENRIQUE ROSITO



SLONGO

SLONGO

Los misteriosos quarks

Protones y neutrones no son las partes más chicas del átomo, porque las componen otras, entre ellas los **quarks**, unidas por unas partículas llamadas **gluones**. Nunca se vio un quark, pero un aparato, la cámara de burbujas, registra sus huellas espiraladas.

¿Qué son las moléculas?

Son las **unidades más pequeñas** de los compuestos químicos. Por ejemplo, la molécula de agua (dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno); si la dividimos, no queda agua, sino ambos gases. Además, muchos elementos puros aparecen en moléculas de dos o más átomos.

¿Cómo se unen los átomos?

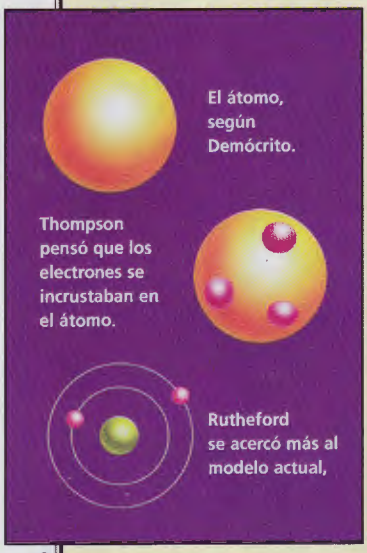
Si un átomo tiene distinta cantidad de protones y electrones, su capa exterior tiene lugares "vacantes" y atrae electrones de la capa externa de otros átomos con carga eléctrica complementaria; éstos se unen y los comparten, formando una **molécula.**

● Los elementos rara vez aparecen puros, sino en compuestos y mezclas. Por ejemplo, la sal es un compuesto de cloro y sodio, y el aire una mezcla de oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, dióxido de carbono (un compuesto) y otros gases.

¿Quiénes...

...descubrieron el átomo?

El griego Demócrito (460-361 a. C.) imaginó la materia formada por **partículas** minúsculas e indivisibles: los átomos. En 1897 el inglés J. J. Thompson descubrió los **electrones**. En 1911 el neocelandés Ernest Rutheford descubrió que había un núcleo más denso.



SLONGO

● El modelo de Rutherford es bastante cercano al actual, pero en su momento él ignoraba la existencia de protones y neutrones.

¿Dónde...

...se originaron los átomos?

La teoría más aceptada sobre su origen es la del **Big Bang** (algo así como "*Gran Explosión*"). Sostiene que hace 13.000 millones de años toda la **materia del universo** se concentraba en un solo punto, bajo enorme presión y altísima temperatura. Éstas provocaron una explosión (el *bang*) y la materia se dispersó.

● En el momento del Big Bang se liberó una impresionante cantidad de energía. La temperatura era de 10.000 billones de billones de grados.

ARCHIVO CLARÍN

● En la década de 1940, avanzaron los conocimientos en energía nuclear. En 1945 se lanzó la primera bomba atómica.

¿Qué...

...es la fisión nuclear?

La energía que contiene el átomo se libera con una **fisión** o **ruptura del núcleo** Un neutrón choca con un núcleo de **uranio** (elemento muy inestable) y lo divide; sus neutrones chocan con otros átomos y así sucesivamente. La **reacción en cadena** libera **energía**, aprovechada para generar electricidad. Pero utilizando **plutonio** se hacen las bombas atómicas.

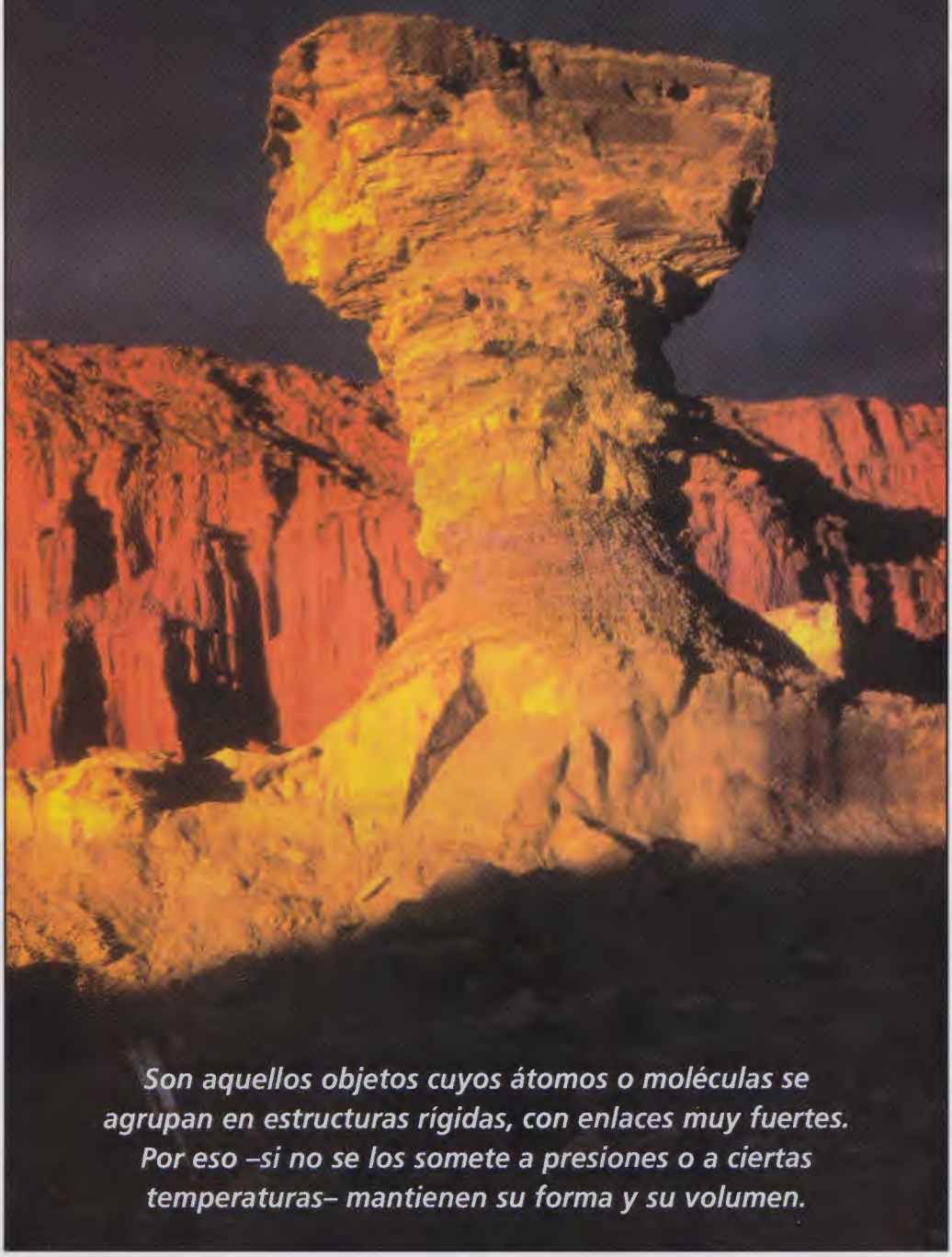
¿Cómo...

...se estudian los átomos?

Mediante aparatos. Las **cámaras de burbujas** y **de nubes** detectan, en líquidos y en aire caliente, las huellas de los **quarks**. Los **aceleradores de partículas** estudian su comportamiento moviéndolas muy velozmente.

SLONGO

¿Qué son los sólidos?



JORGE MARCOVICH

Son aquellos objetos cuyos átomos o moléculas se agrupan en estructuras rígidas, con enlaces muy fuertes. Por eso –si no se los somete a presiones o a ciertas temperaturas– mantienen su forma y su volumen.

G. ARCE

Los sólidos tienen estructura cristalina. En algunas sustancias, se aprecia a simple vista, como en estos cristales de cuarzo.

¿Cuáles son los estados de la materia?

Los tres más comunes son: **sólido**, **líquido** y **gaseoso**. Además, hay un cuarto estado, que aparece más raramente en nuestro planeta: el **plasma**, donde los átomos tienen cargas eléctricas especiales (se encuentra en los relámpagos, en el fuego y en el interior de las estrellas).

¿Qué son los cristales?

Se llama así a la **estructura** que forman las **partículas** de los sólidos (es decir, sus átomos o moléculas). Los cristales tienen formas y tamaños diferentes, que son característicos para cada sustancia, y siguen siempre modelos geométricos. Los más comunes son cúbicos y hexagonales.

¿Un sólido puede cambiar de estado?

Que una sustancia sea sólida, líquida o gaseosa **depende de las circunstancias**. La roca más dura, si es sometida a temperaturas suficientemente altas –como las del interior de la Tierra–, se derrite, es decir se convierte en líquido, y puede llegar a hervir y hacerse gas.

TONY STONE

Algunos sólidos no se derriten por alta temperatura; antes, producen reacciones químicas y arden.

Para qué los usamos

Por mantener normalmente su forma, con sólidos se hacen objetos resistentes, como edificios (con granito, pizarra, etc.) o utensilios (de hierro, piedra, etc.). Hay sólidos artificiales, como el acero, el bronce, la cerámica o los ladrillos.

RICHARD DREW / AP

¿Cómo afecta la temperatura al estado sólido?

En los sólidos, son tan fuertes los enlaces entre átomos o moléculas que éstos **no pueden cambiar de lugar**; sólo rotan y vibran en su sitio. Cuando aumenta la temperatura, la vibración crece y puede romper los enlaces; entonces, la materia se hace líquida.

JORGE MARKOVICH

● El punto de fusión es la temperatura a la que un sólido se derrite porque se rompen sus enlaces atómicos y moleculares. La temperatura es más baja si éstos son débiles, y más alta si son fuertes.

¿Qué son los sólidos amorfos?

Son ciertos sólidos como el **vidrio**, cuyas moléculas se unen con fuerza pero no forman cristales. Puede considerárselos como líquidos muy espesos (los vitrales medievales están más gruesos en la base, como si hubieran escurrido en cámara lenta).

PAUL CHESLEY / TONY STONE

● La lava que brota de un volcán es roca derretida que, cuando se enfría, se convierte en piedra muy dura.

¿En qué consiste...

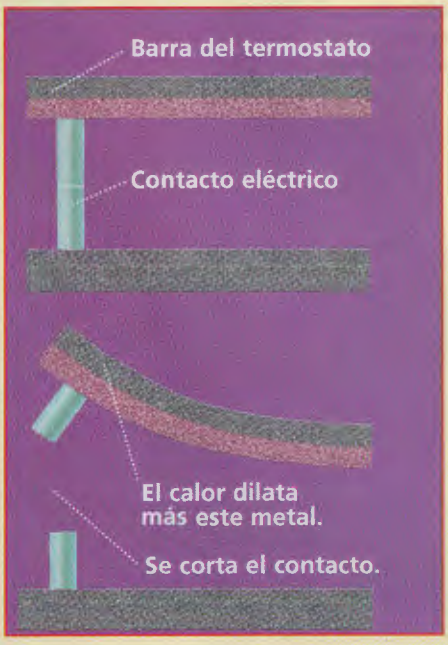
...la dureza de una sustancia sólida?

Es su capacidad para **penetrar**, por la fuerza, en otra. En metales y minerales se puede medir de acuerdo con su **resistencia a la deformación** y a ser **rayados** por otros. El diamante es una de las sustancias más duras que se conocen.

¿Cómo...

...se puede fundir un sólido?

En general, aumentando su **temperatura**. El calor siempre provoca una **dilatación** o aumento del volumen del sólido. Esto ocurre porque sus átomos o moléculas vibran y se empujan, desplazándose. Cada sustancia reacciona de manera propia, dilatándose más o menos ante el calor.



SLONGO

● Los termostatos de planchas y otros aparatos se hacen con dos metales de diferente dilatación.

ASSOCIATED PRESS

● Los diamantes son cristales de carbono puro. Se usan en joyería y en herramientas de corte.

¿Qué es...

...un quiebre?

Se dice que hay un quiebre cuando se produce una **falla** (es decir, una interrupción) en ciertas partes de la estructura de un sólido. Sucede porque una fuerza persistente o muy fuerte **debilita** en esas partes **los enlaces** entre las partículas de la sustancia.

¿Cuáles son...

...las sustancias elásticas?

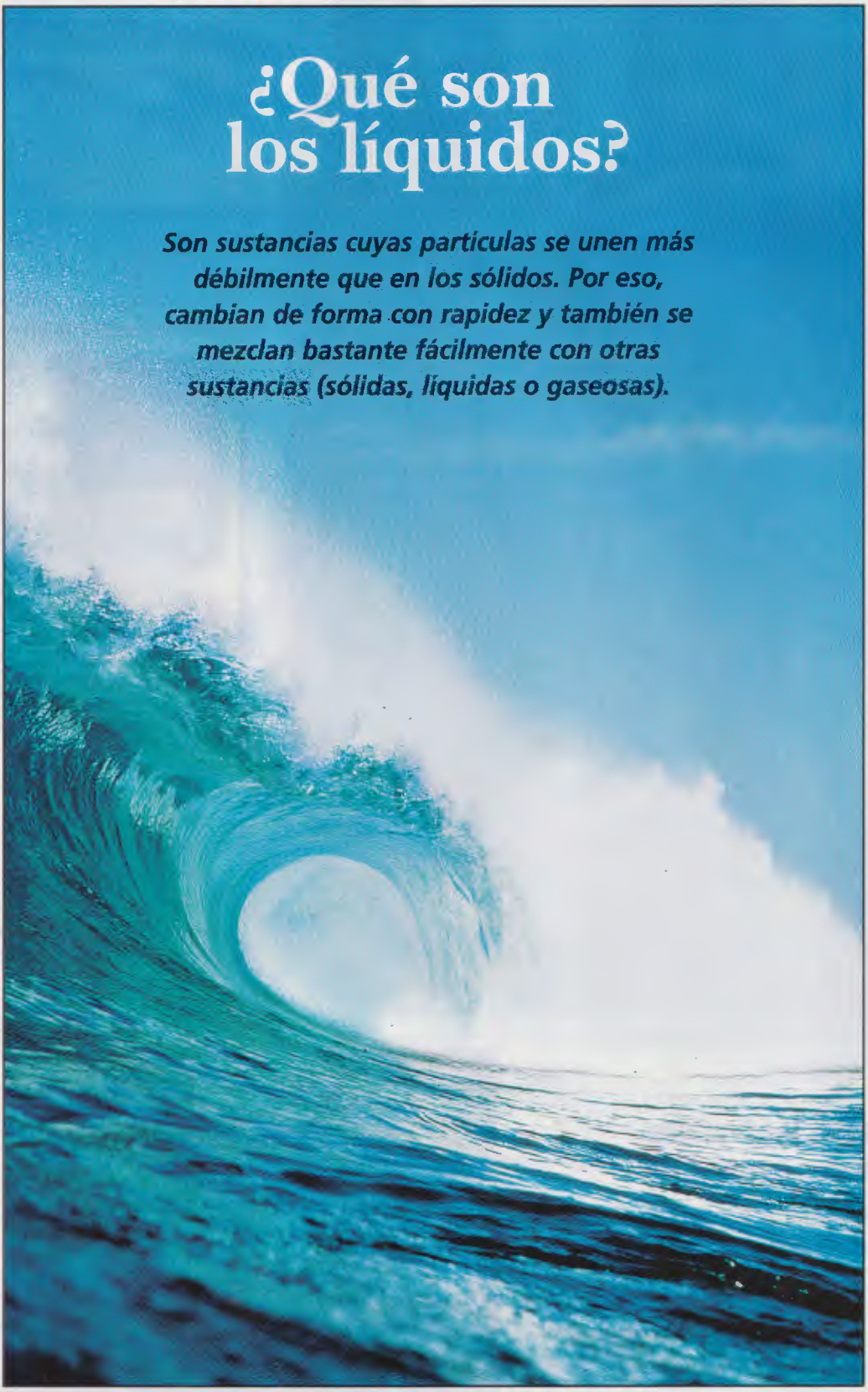
Todos los sólidos se **deforman** cuando sufren fuerzas o presiones suficientes. Pero algunas sustancias son elásticas y otras no. Dentro de ciertos límites, el tipo de enlaces atómicos de las primeras les permite **volver a su forma inicial** cuando se interrumpe la presión o fuerza deformante. Las otras se **quiebran**.

CARLOS TINEO / GENIOS

● ¿Por qué con el calor se forman rulos? Porque el calor desarma algunos enlaces moleculares del pelo, y permite darle nueva forma.

¿Qué son los líquidos?

Son sustancias cuyas partículas se unen más débilmente que en los sólidos. Por eso, cambian de forma con rapidez y también se mezclan bastante fácilmente con otras sustancias (sólidas, líquidas o gaseosas).



PETER CADE / TONY STONE

¿Qué significa que los líquidos fluyen?

Es una de sus principales características. Como los enlaces entre sus partículas son débiles, los objetos líquidos **no mantienen una forma** sino que se **vierten**, obedeciendo a la ley de la gravedad; llenan recipientes y también pueden filtrarse a través de superficies porosas, como la tierra.

● La **viscosidad** de un líquido es su velocidad para fluir. Las partículas tienen enlaces más fuertes en los líquidos espesos.

● La **fricción** entre líquidos y sólidos es poca; por eso, botes y barcos son relativamente fáciles de mover.

¿En qué consiste la congelación?

Las partículas de los líquidos se mueven siempre, pero a medida que desciende la temperatura **su energía disminuye** y vibran menos; por fin, si la temperatura baja hasta el punto de congelación (propio de cada sustancia), se convierten en **sólidos**.

¿Qué es la condensación?

Cuando baja la temperatura de un **gas**, éste puede **condensarse**, es decir, **pasar al estado líquido**. Eso ocurre en las

● Los líquidos, empujados por la ley de la gravedad, toman la forma exacta del interior de su recipiente y mantienen una superficie plana.

HENRY ARP

nubes (vapor de agua), que se transforman en gotas de lluvia, o en invierno, cuando el aire caliente de una casa toca una ventana fría y la empaña.

Usos de los líquidos

Muchos líquidos son alimentos (agua, aceites, miel, etc.). Otros, muy viscosos, sirven como lubricantes para máquinas. El líquido de los frenos hidráulicos transmite la presión hecha en el pedal hasta la rueda. La fuerza de los ríos genera energía eléctrica. Y el agua es una excelente vía de transporte.

TOM BEAN / TONY STONE

¿Todos los líquidos tienen agua?

Eso creían en la Antigüedad. Luego, la ciencia comprobó que, aunque sea muy frecuente, no siempre es así. La liquidez es un estado de la materia, al que pueden llegar casi todas las sustancias, en ciertas condiciones de temperatura.

● Salida de agua en una represa; su fuerza hace girar las turbinas que generan electricidad.

¿De qué ...

...se trata la destilación?

Es la **separación** de los componentes de una **solución líquida**; se la calienta para que el líquido se evapore y se aparte de los solutos o partículas sólidas.

FOTOS: ARCHIVO CLARÍN

● La presión del cuerpo sobre el patín funde el hielo y forma una capa de agua que le permite deslizarse.

¿Qué tiene...

...de especial el agua?

Cubre el 70% del planeta, es la única sustancia que aparece normalmente en los **tres estados** (sólido, líquido y gaseoso) y –al contrario que otros objetos– se **dilata al enfriarse** mucho (el hielo tiene más volumen). Es muy buen **solvente** y por eso lleva las sustancias nutritivas a todo el cuerpo de los seres vivos. En una persona adulta, el 65 % del peso se debe al agua de la sangre y del líquido celular. En los recién nacidos, la proporción es mayor: 70% del peso es agua.

ARCHIVO CLARÍN

● El agua y los aceites conducen el calor hacia la comida de manera pareja.

¿A qué...

...se llama agua potable?

A la que sirve para beber. **Agua dura** se llama a la que contiene muchas sales disueltas; no hace espuma de jabón y a veces no se digiere bien.

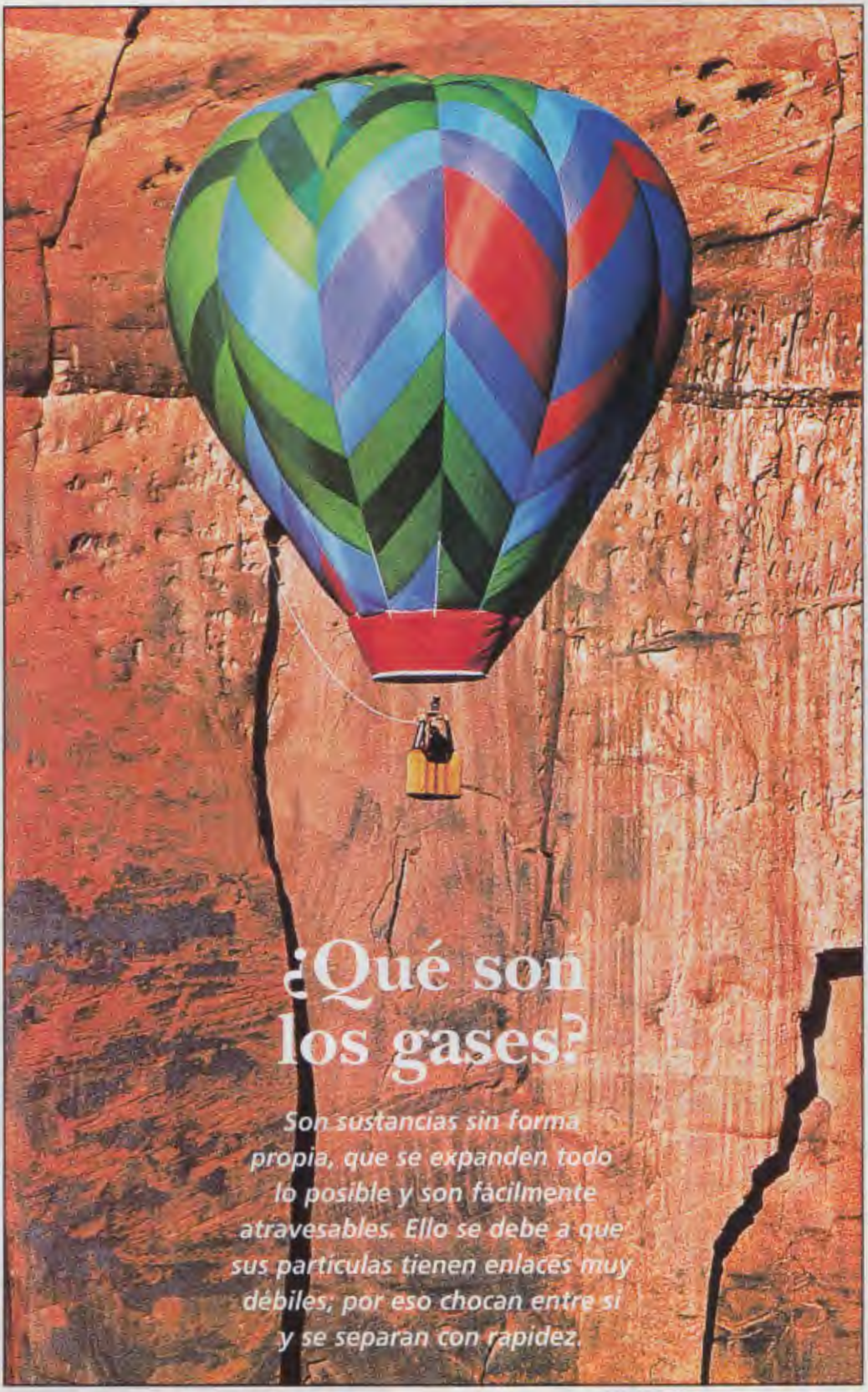
¿Cómo...

...influye la presión sobre los estados de la materia?

Cuando aumenta, los sólidos necesitan menos temperatura para hacerse líquidos (alcanzar el punto de fusión). Por ejemplo, la presión de las capas superiores de la Tierra ayuda a que las rocas de las profundidades se mantengan fundidas.

ARCHIVO CLARÍN

● La mayor parte de las especies de animales vive en un medio líquido.



DEWITT JONES / TONY STONE

¿Qué son los gases?

Son sustancias sin forma propia, que se expanden todo lo posible y son fácilmente atravesables. Ello se debe a que sus partículas tienen enlaces muy débiles; por eso chocan entre sí y se separan con rapidez.

Un avión vuela porque la forma de sus alas crea en el aire una fuerza ascendente.

¿Los gases ¿son cuerpos?

Sí. A pesar de que sus partículas están separadas por mucho espacio vacío –y por eso no sentimos cuando los tocamos–, los gases son cuerpos y, aunque no lo parezca, tienen **peso**. Si en cada platillo de una balanza ponemos un globo inflado y luego pinchamos uno de éstos, la balanza se inclinará hacia el globo lleno.

¿Cómo se comportan los gases?

Se modifican al cambiar su **temperatura** o su **volumen**. Por ejemplo, cuando se calienta el vapor de una caldera hermética, su volumen aumenta hasta que el recipiente estalla. Y si comprimimos un gas (como al inflar un globo) la presión aumenta proporcionalmente; por eso, si soplamos demasiado, el globo revienta.

El hielo seco (dióxido de carbono) se hace gas sin pasar por el estado líquido. Este fenómeno se denomina sublimación.

¿Qué es el aire?

Una mezcla de gases: básicamente, **nitrógeno** (78%), **oxígeno** (21%) y **dióxido de carbono** (1%). Como los gases se disuelven fácilmente en los líquidos, el agua también contiene aire, y de él los peces sacan oxígeno para respirar.

¿Qué son los coloides gaseosos?

Generalmente, los gases se mezclan fácilmente con otros gases y también con otros tipos de cuerpos. Por eso son útiles para transportar distintas sustancias. Los coloides gaseosos –como los aerosoles– son mezclas de gases con partículas muy finas de líquidos o sólidos.

Cuando se descubrió la forma de aprovechar la fuerza de gases como el vapor, se inició la era de las máquinas. Uno de los inventos más revolucionarios de entonces fue el tren.

FOTO: ANDRES SIGNETTI

¿Qué es una suspensión gaseosa?

Es una mezcla de **gases** con **partículas sólidas** relativamente grandes y pesadas, que pronto **precipitan** –es decir, caen–, atraídas por la fuerza de la gravedad. Por ejemplo, el polvo o la arena que arrastra el viento durante una tormenta.

El aire transporta partículas hasta nuestra nariz y, entonces, percibimos los olores.

SANTIAGO CIUFFO

¿Por qué...

...burbujean las gaseosas?

Antes de envasarlas, se les inyecta a presión un **gas**, que se mezcla con la bebida. La tapa impide que salga, pero al quitarla, el gas se libera y escapa en forma de burbujas. Si se agita el recipiente, las **moléculas** del gas chocan, suben la **presión**, y éste sale con mucha fuerza, arrastrando líquido.

SANTIAGO CIUFFO

● Si la gaseosa está caliente, la presión del gas aumenta y hay más burbujas. Si está fría, salen con menor presión.

¿Cuáles son...

...los gases más abundantes?

En el universo, el **hidrógeno**. En la Tierra, el **oxígeno**, presente no sólo en el aire sino en el cuerpo de los seres vivos que, en su mayoría, lo necesitan imprescindiblemente para que funcione su organismo.

● Muchos gases arden, y por eso algunos de ellos sirven como combustible, como el metano o el butano usados en las cocinas.

ARCHIVO CLARÍN

● Los globos suben cuando están inflados con helio, un gas más liviano que el aire.

¿Cuáles...

...son los gases nobles, raros o inertes?

Son el **helio**, el **neón**, el **argón**, el **kriptón**, el **xenón** y el **radón**, que reaccionan con muy pocas sustancias (por ejemplo, no arden); por eso tienen varias utilidades. El helio se usa en globos y dirigibles. Los otros, en los tubos fluorescentes: cuando les pasa una corriente eléctrica, dan luz de distintos colores en cada caso.

¿Puede...

...un gas servir de protección?

Sí; eso hace la **atmósfera** que rodea el planeta. Parece imposible no atravesar el aire, pero éste enciende, por fricción, los meteoritos que caen a la Tierra, filtra los peligrosos rayos ultravioletas del Sol y retiene su calor por la noche.

SANTIAGO CIUFFO

¿Qué es el calor?

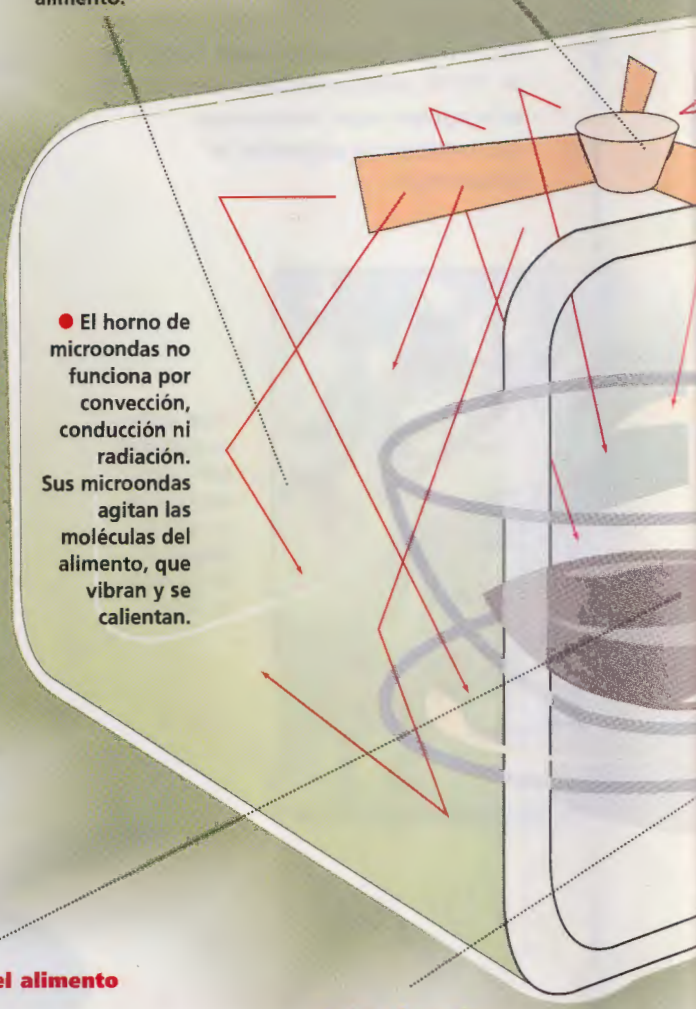
ARNULF HUSMO / TONY STONE

Es una forma especial de energía que tienen los objetos cuando sus moléculas se mueven; resulta mayor cuando éstas se agitan rápidamente, y menor cuando su movimiento es más lento.

¿Cómo se mide la temperatura?

Distintas escalas dividen las temperaturas en grados. La más usada es la **Celsius** o de grados centígrados (º C); a 0º C se congela el agua. La escala **Fahrenheit**, se usa en países anglosajones (1º F = 32º C). Los científicos emplean la escala **Kelvin**; sus grados equivalen a los Celsius pero arranca en el 0 absoluto (menor temperatura posible); 0 K = -273,15º C. La escala **Rankine**, con grados equivalentes a los º F, también parte del 0 absoluto.

● El frío, en realidad, es sólo una sensación de nuestro cuerpo, pero físicamente no existe; es la simple falta de calor.



Récords de temperatura

En el espacio intergaláctico: -270° C. Interior de ciertas estrellas: 1000 millones ° C; del Sol, 15 millones. Máxima registrada en la Tierra: 58° C (Libia, 1922), mínima: -89,2° C (Antártida, 1982). Fusión del hierro: 1535° C; congelamiento del oxígeno: -219° C.

● Cuando hiberna, el cuerpo del hámster tiene sólo 3,5° C.

PICCA-RAVAGLIA

● Sustancias como los metales son buenos conductores del calor.

Cómo funciona un horno microondas

Magnetrón
Emite las microondas.

Reloj
Indica el tiempo de cocción.

Comandos
Para ordenar intensidad y tiempo de cocción.

En líquidos y gases el calor se trasmite por convección: al calentar una parte de ellos, ésta aumenta el volumen y sube, mientras que la parte fría baja en una corriente de convección.

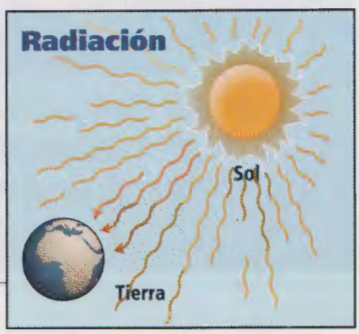
INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

¿Hay diferencia entre calor y temperatura?

Sí. Calor es la **energía** de un objeto; temperatura, la medida de la **velocidad** de sus moléculas al moverse. Aunque parezca raro, por ejemplo, un glaciar –que es enorme– tiene en conjunto más calor que una moneda calentada al rojo; pero la moneda tiene más temperatura.

En los sólidos hay conducción: las moléculas de la parte calentada se agitan y chocan a sus vecinas, y así sucesivamente hasta que el objeto se calienta.

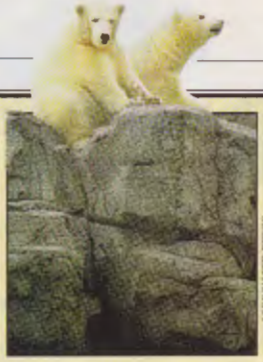
La radiación de calor se hace a través de ondas capaces de atravesar el espacio vacío; así llega el calor del Sol.



¿Subirá...

... la temperatura del agua que hierve si le agregamos calor?

No, el agua líquida no puede tener más de 100° C, porque entonces se **evapora**. Si se le agrega calor, hervirá más rápidamente sin aumentar la temperatura.



ASSOCIATED PRESS

● Algunos animales conservan calor entre sus pelos; otros, con una gruesa capa de grasa bajo la piel.

¿Cuáles son...

... los animales de sangre caliente?

Mamíferos y aves, que **mantienen** la temperatura de su cuerpo independientemente del clima, y así son –en general– activos todo el año; los animales de **sangre fría** (reptiles, anfibios, peces) no lo hacen y su organismo se **adormece** si hace frío.

ASSOCIATED PRESS

● Las ropas de abrigo no dan calor; simplemente ayudan a retener el que produce el cuerpo.

¿Se refleja...

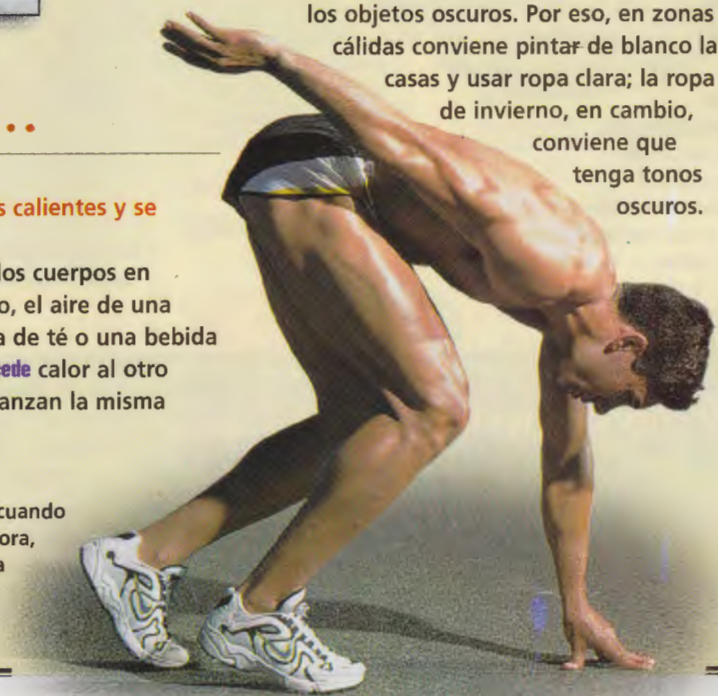
...el calor?

Sí, igual que la luz, el calor se refleja en las superficies claras y es absorbido por los objetos oscuros. Por eso, en zonas cálidas conviene pintar de blanco las casas y usar ropa clara; la ropa de invierno, en cambio, conviene que tenga tonos oscuros.

¿Porqué...

... se enfrían las cosas calientes y se calientan las frías?

Porque cuando hay dos cuerpos en contacto (por ejemplo, el aire de una habitación y una taza de té o una bebida fría) el más caliente **cede** calor al otro hasta que los dos alcanzan la misma temperatura.



ALEJANDRA LOPEZ / CLARIN

● Como todo líquido, cuando el sudor se evapora, absorbe calor para hacerse gas; por eso, la piel se refresca.

RICH FRISHMAN / TONY STONE

¿Qué es la luz?

Es una forma de energía que se propaga en ondas y, tras pasar por la retina del ojo, forma imágenes y así permite la visión. Emiten luz los objetos muy calientes, los electrones de ciertos gases cuando reciben corrientes eléctricas, y algunas reacciones químicas.

● El filamento de la lamparita se calienta y emite luz.

¿Por qué se forman imágenes gracias a la luz?

Entre todas las radiaciones electromagnéticas (luz, rayos gamma, de radio, ultravioletas, infrarrojos, X, microondas), el ojo sólo percibe las **ondas de luz**. Capta cómo éstas **rebotan** en los objetos y envía esa información al **cerebro**, que interpreta su forma, tamaño, etc.

¿Cuál es la velocidad de la luz?

En el vacío, **300.000 km** por segundo (récord del universo). **Año luz** es la distancia que recorre la luz en un año. Hay estrellas tan apartadas, que su luz demora muchos años en llegarnos y a veces ya no existen cuando las vemos.

¿Qué son los fotones?

La luz y otras radiaciones viajan en forma de **ondas**, pero también en **fotones**, partículas que desprenden los electrones de los átomos (ficha 2) al recibir descargas de energía.

CARLOS TINEDO

¿Qué es la reflexión?

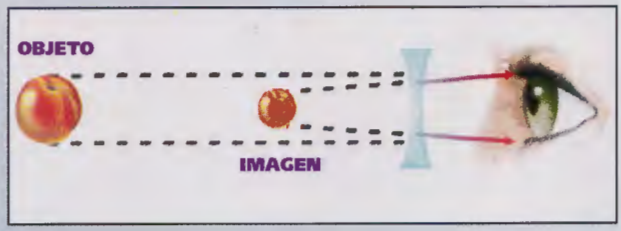
Es el **rebote** de la luz al chocar con un objeto sin atravesarlo. Las superficies rugosas reflejan luz en todas direcciones. Pero los **espejos** –superficies lisas (planas o curvas), de metal o vidrio con pintura metálica– forman imágenes claras.

La imagen que se refleja en una superficie espejada depende de la forma de ésta y de la distancia a que se encuentra el objeto. Los espejos curvos deforman –y, a veces, invierten– la imagen.

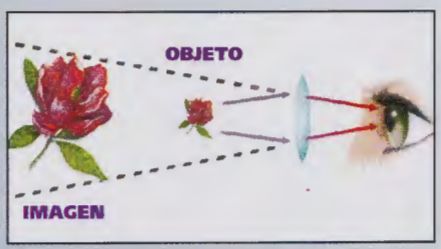
¿Qué son las lentes?

Son objetos de vidrio, acrílico u otro material que hace **refracción de la luz** y produce imágenes más grandes o más chicas. Se usan en anteojos, lupas, largavistas, microscopios, visores de puertas, etc. Las más comunes son:

● **Lente cóncava** (más fina en el centro): dispersa la luz y da imagen más chica.



● **Lente convexa** (más gruesa en el centro): concentra la luz y agranda la imagen (si se aparta el objeto, ésta se invierte y se achica).



ILUSTRACIONES: JORGE MARTINEZ

Para qué sirve la luz

SANTIAGO CIUFFO

No sólo para ver. Sin luz solar, no habría vida: las plantas la usan para crecer; los herbívoros las comen y los carnívoros se alimentan con ellos. Además, sirve en comunicaciones (como TV y fotografía), industria (láser, ver ficha 8), etc.

¿Qué es...

...una sombra?

Los **objetos opacos** no dejan pasar la luz, entonces se produce una **sombra**, cuya nitidez depende del punto de donde llega la luz. Si es muy concentrado (como una linterna), la sombra es nítida; si es muy extendido (como un tubo fluorescente), es menos definida.

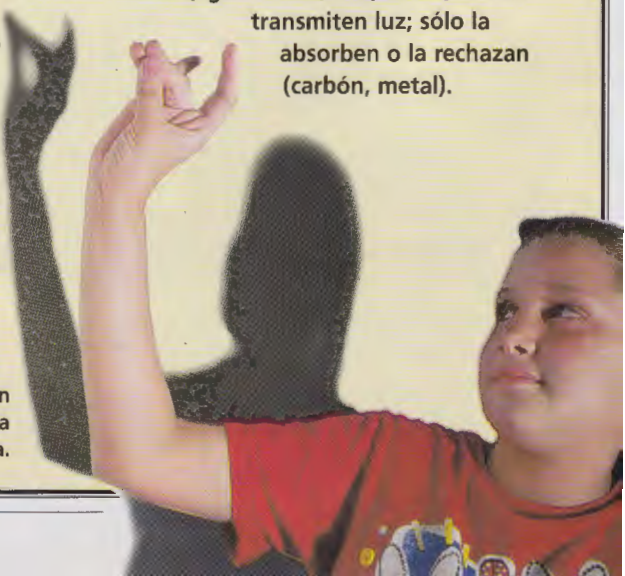
DON SPIRO / TONY STONE

● La luz se usa como señal: aquí, indica torres altas, para que los aviones no las choquen.

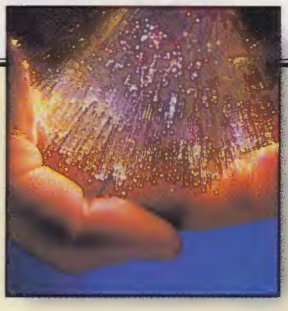
¿Cómo ...

...funciona una célula fotoeléctrica?

Las fotocélulas de calculadoras, relojes y paneles solares transforman luz en electricidad. La luz golpea un metal especial, cuyos **electrones** –al recibir esta descarga de energía– disparan **fotones**. A su vez, éstos golpean a otros átomos, y el proceso sigue hasta que se produce la **corriente eléctrica** necesaria para que funcione el aparato.



● Detrás de un objeto opaco queda una sombra.



TONY STONE

● La luz viaja por las delgadas fibras ópticas

¿Ayuda...

...la luz a hablar por teléfono?

Sí. El micrófono del aparato recibe el sonido, que luego se traduce en **señales eléctricas**; éstas se transforman en impulsos de luz láser y así recorren las fibras ópticas hasta su destino. Allí la luz se convierte de nuevo en señales eléctricas y éstas, en sonido.

¿Cuáles son...

...las sustancias transparentes, translúcidas y opacas?

Las **transparentes** transmiten casi toda la luz y se ve a través de ellas (agua, aire, vidrio). Las **traslúcidas** la transmiten, pero la desvían en todas direcciones; no se ve bien a través de ellas (agua turbia, etc.). Las **opacas** no transmiten luz; sólo la absorben o la rechazan (carbón, metal).

¿Qué son los colores ?

SANTIAGO CIUFFO

La luz está compuesta por rayos que vibran en distinta longitud de onda; es decir, que se agitan más o menos. Cada una de esas longitudes de onda es percibida de diferente manera por el ojo y corresponde a un color.

¿A qué se llama espectro visible?

Al conjunto de colores; hay uno por longitud de onda visible, entre el **rojo** y el **violeta** inclusive (no vemos el ultravioleta ni el infrarrojo). La **luz solar** los contiene, mezclados, pero como se refractan (ver ficha 7) en distintos ángulos, se separan al pasar por un **prisma** transparente.

ODD ANDERSEN / AFP

● En el aire, las gotas de lluvia funcionan como un prisma y separan los colores de la luz solar.

● La combinación de colores no resulta igual cuando se superponen luces que cuando se mezclan pinturas.

¿De qué depende el color de un objeto?

De su **superficie**. Es negro si **absorbe** todos los colores de la luz del Sol o de una lámpara. Si los **refleja** a todos, es blanco. Si absorbe varios colores y refleja uno, éste es el color que vemos. Si refleja más de uno, vemos la combinación de los reflejados.

¿Cuántos colores hay?

Básicamente son **siete**: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta. Pero, en la práctica, se calcula que llegamos a percibir casi diez millones de tonos intermedios.

ARCHIVO CLARÍN

● Solemos asociar colores y sabores. ¿A quién le daría hambre un puré y unas salchichas de estos colores?

Para que no se los coman, algunos animales anuncian su feo gusto con colores muy llamativos.

¿Qué son los colores primarios?

Se llama de esta manera a tres colores que, al mezclarse, producen a los demás. En **pintura**, los colores primarios son **rojo**, **azul** y **amarillo** (rojo + azul = violeta, rojo + amarillo = naranja, azul + amarillo = verde). En **luces**, en cambio, los colores primarios son **rojo**, **azul** y **verde**.

¿Cómo percibe los colores el ojo?

Con los **conos**, células nerviosas conectadas al cerebro. Hay de tres tipos, para el rojo, el azul y el verde, y se activan ante las ondas de cada uno. Cuando el color de un objeto se obtiene por mezcla de otros, se activan al mismo tiempo los conos correspondientes.

Así se combinan los colores primarios en las pinturas.

La TV color

Forma la imagen con puntos o rayas diminutas, que brillan con luz roja, verde o azul, y se prenden y apagan velozmente para dar color a lo que miramos. Combinándose, logran distintos tonos; el ojo sólo percibe la mezcla final.

ILUSTRACION: GUILLERMO ARCE

● Las tintas flúo tienen una sustancia que recibe rayos ultravioletas y produce luminosidad.

¿Por qué...

...de día el cielo es azul?

Porque la luz del Sol combina todos los colores visibles, pero las **ondas del azul** se dispersan más en el vapor de agua y las partículas de polvo de la atmósfera. Sin la atmósfera, el cielo se vería siempre negro, como en la Luna.

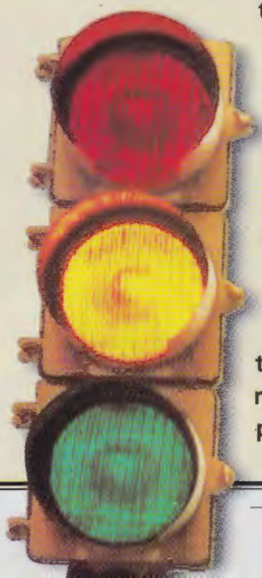
ARCHIVO CLARIN

● Con el Sol bajo, los rayos de luz roja son más largos y el horizonte enrojece.

¿Qué...

...indica el color de las estrellas?

Su **temperatura**. Las más calientes son las azuladas, seguidas por las blancas. Las amarillas, como el Sol, son relativamente frescas (a pesar de que, por ejemplo, nuestra estrella tenga 15 millones de grados en su interior); las más frías son las rojas.



● El semáforo: un ejemplo del uso de colores para hacer señales.

ARCHIVO CLARIN

¿A quiénes...

...se llama daltónicos?

A aquellas personas que, por una particularidad de su retina, confunden ciertos colores y sus tonos intermedios, especialmente los **rojos** y los **verdes**. El daltonismo es bastante frecuente entre los varones (8,30 % de ellos son daltónicos), pero resulta relativamente raro entre las mujeres (sólo 0,5 % presentan esta peculiaridad en la vista). Muchos daltónicos nunca se dan cuenta de que lo son.

¿A qué...

...se llama láser?

La luz normal mezcla radiaciones que tienen diferentes longitudes de onda (que corresponden a los colores). El láser, en cambio, es una **corriente de fotones** (ver Ficha 7) que se produce en un aparato especial, con una sola longitud de onda. Su energía es tan poderosa que, si se regula adecuadamente, puede llegar a cortar el acero.

¿Qué es el sonido?

TIM NORTON / AP

Así se llama a una vibración que se transmite a través de una sustancia mediante el movimiento de los átomos o moléculas que la forman. El sonido se propaga a través de gases, líquidos y también sólidos.

¿Cómo se propaga el sonido?

Al golpear un objeto o flexionarlo y después soltarlo, **vibra** y empuja las moléculas vecinas (por ejemplo, del aire). Éstas no se apartan, sino que se comprimen y en seguida se separan bruscamente; se produce entonces una **onda** de sonido, de manera parecida a las ondas que se forman en el agua cuando cae una piedra u otro objeto.

¿Qué es el volumen del sonido?

El volumen o intensidad del sonido depende de la presión de sus vibraciones en el medio que atraviesa. A mayor presión, la **amplitud** o altura de la onda es grande y el sonido es fuerte. A menor presión, hay menos amplitud de onda y el sonido resulta suave.

J. MARTINEZ

Nuestros límites

El oído se daña fácilmente. Por ejemplo, a gran volumen, los auriculares de los walkman hacen perder capacidad auditiva; por eso debemos ser cuidadosos al usarlos. Una escala para medir la intensidad del ruido se basa en la manera como percibimos sonidos de distinta frecuencia, y su unidad de medida es el fono.

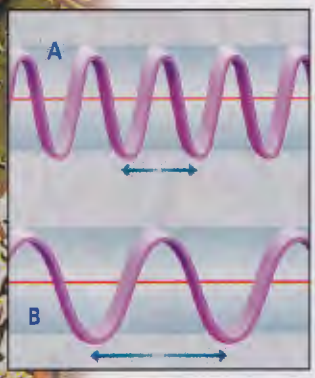
● **Timbre es la manera especial con que la misma nota suena en distintos instrumentos musicales.**

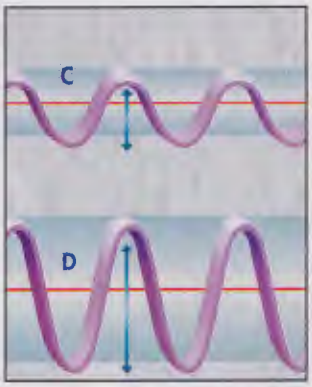
DETALLE DE UNA ILUSTRACIÓN DE NORMAN ROCKWELL, TAPA DEL DIARIO POST (EE.UU.) DEL 18/11/1950)

¿Cuándo un sonido es agudo o grave?

Depende de su **frecuencia** o cantidad de ondas por segundo. El tono es **agudo** cuando la frecuencia es alta (muchas ondas por segundo). Es **grave** cuando la frecuencia es baja (pocas ondas por segundo). Esto es independiente del volumen.

Así registra un osciloscopio los sonidos agudos (A) y graves (B). ▼



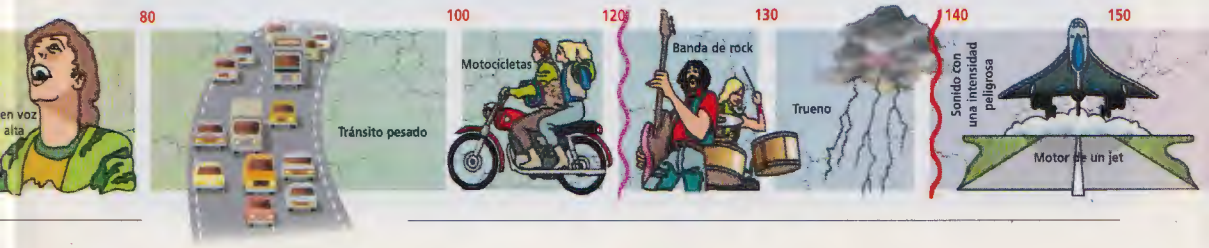


J. MARTINEZ

▲ **La diferencia de volumen se nota, en cambio, por la amplitud o altura de las ondas sonoras: C, sonido débil; D, sonido fuerte.**

¿Cómo percibimos el sonido?

El **oído** lo conduce hasta los nervios que pasan la información al cerebro. También lo sentimos por el **tacto**: al apoyar la mano sobre la garganta mientras hablamos, al ponerla delante de un parlante a todo volumen, o con los pies, cuando un sonido muy fuerte hace vibrar el piso.



¿Se refleja...

...el sonido?

Sí; eso es el **eco**. El sonido rebota mejor en superficies duras (por eso, el canto en un baño parece tan fuerte). En cambio, sustancias como el caucho absorben sonido. El **sonar** registra ecos en una pantalla y así detecta objetos en el fondo del mar, donde es imposible verlos.

ANDRES BONETTI

● Los delfines hacen ecolocación: emiten sonidos y forman imágenes con sus ecos.

¿Cuáles...

...son las unidades con que se mide el sonido?

Para medir **frecuencias de sonido** (y de luz y de radio) se usa el **hercio**, que se abrevia **Hz**. La **amplitud** se mide en **decibeles (db)**. Por ejemplo, el despegue de un cohete espacial produce 120 db, un nivel doloroso para el oído humano, al que puede lesionar. El nombre de esta unidad se eligió como homenaje al físico alemán Heinrich Hertz (1857-1894), el primer científico que detectó y emitió ondas radiales.

ASSOCIATED PRESS

● La **acústica** de un lugar tiene que ver con la forma en que allí se oyen los sonidos.

¿Por qué...

...se apaga el sonido?

A medida que se aleja del lugar donde se produjo, el sonido se apaga. Cuanto más lejos está, más débil se oye y, finalmente, desaparece porque su energía pasa de a poco hacia las partículas de aire, agua, etc. que vibran a su paso.

¿Cómo...

...se oye una explosión en el espacio interplanetario?

En realidad, allí no se oye nada. Como no hay aire, agua ni sólidos que conduzcan el sonido, allí es imposible oír nada.

● Si un astronauta pudiera sacarse el casco en la Luna, donde no hay aire, no oiría nada en absoluto.

¿Es un laboratorio la cocina?

CARLOS TINEDO / GENIOS

Seguro que sí. Para observar reacciones químicas y cambios físicos, no hace falta ir a un laboratorio especializado. En la cocina, a cada rato, se desarrollan estos procesos.

La cebolla contiene compuestos de azufre, que reaccionan con el oxígeno del aire y producen sustancias irritantes.

¿Qué sucede cuando se echa azúcar en el té?

Cuando se azucara el té, o cualquier otra bebida, se produce una **solución**. Muchos sólidos, líquidos y gases pueden disolverse en otros (Ficha 4). Aquí, el **solvente** es el té, y el **soluto**, el azúcar. Si echamos demasiada, la solución se **satura** y el soluto **precipita** (el azúcarse va al fondo de la taza, y no se disuelve).

¿Cuál es la diferencia entre cambios físicos y químicos?

Una **reacción química** rompe las uniones entre moléculas y las combina de otra forma. Por eso, las sustancias resultantes son **distintas** a las iniciales; un ejemplo: con oxígeno e hidrógeno (dos gases muy explosivos) se produce agua, que usamos para apagar el fuego. Además, muchas reacciones químicas son **irreversibles** (por ejemplo, es imposible hacer que un pan cocido vuelva a ser como era crudo).

Los cambios físicos no producen tal cambio molecular (si congelamos agua, las moléculas siguen siendo iguales) y suelen ser **reversibles** (el agua congelada puede derretirse otra vez).

El gabinete para frutas, bebidas, verduras y otros alimentos que no se congelan se mantiene a una temperatura de entre 3 y 5° C.

Los alimentos que contienen agua se descomponen (pudren) fácilmente por acción de ciertas bacterias. Si los enfriamos, retardamos ese proceso.

En el freezer, la temperatura es de 18 a 22 grados bajo cero; eso permite conservar alimentos congelados durante varios meses.

La pimera heladera la fabricó un francés: Ferdinand Carré, en 1858.

● La mayonesa es una emulsión, mezcla que distribuye partículas de aceite y yema.

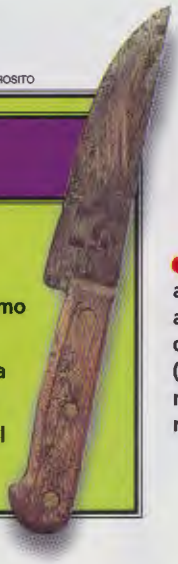
¿Qué pasa mientras se prepara una torta?

Ocurren muchos procesos físicos y químicos. Al amasar, se **mezclan** los ingredientes y se agrega aire. Si se usa levadura, los hongos microscópicos de ésta producen una **fermentación**: comen azúcares y producen burbujitas de un gas (dióxido de carbono, con el calor las burbujas se dilatan y hacen esponjosa la masa. Además, el calor transforma la harina y coagula el huevo; de ese modo, la masa queda firme.

FOTOS ENRIQUE ROSITO

La corrosión

En la cocina hay muchos procesos de **corrosión** o deterioro. Algunos son útiles, como el de la soda cáustica de los limpiahornos, que corroe la grasa seca. Otros manchan el metal de fuentes y cubiertos, como hace el ácido del vinagre y del limón.



● Con agua, el acero se oxida (corroe) más rápido.

¿Cómo enfría la heladera?

Por **cambios físicos**. Su líquido refrigerante circula por un tubo y pasa a presión por una válvula; entonces se hace gas, proceso en el que se enfría (Ficha 6). Ya frío, sigue por el tubo dentro del aparato y allí saca el calor a los alimentos. Al pasar por la parte del tubo que va por detrás de la heladera, deja el calor en la cocina.

¿Cómo actúan...

...el jabón y el detergente?

La grasa y el agua no se mezclan; por eso, ésta resbala sobre la primera. En las moléculas de jabón y detergente, una punta se mezcla con grasa y la otra, con agua. Así **pegan** ambas sustancias y el agua puede arrastrar la grasitud.

ENRIQUE ROSITO

● Jabones y detergentes se hacen con grasas o aceites y soda cáustica.

¿Qué es...

...el fuego?

Es una reacción química que sucede al combinarse el oxígeno del aire con el carbono de un combustible (papel, madera, gas de cocina, etc.); produce **energía** (en forma de calor) y un gas: dióxido de carbono. Igual que otras reacciones químicas, para comenzar necesita una cantidad de **energía inicial**, como la chispa de un encendedor.

● Los lactobacilos (bacterias) fermentan la leche: se multiplican, la espesan y la hacen ácida. Resultado: yogur.

ENRIQUE ROSITO

● Los alimentos, crudos o cocidos, pueden conservarse congelados durante mucho tiempo.

¿Cuándo...

...se inventó la conservación de alimentos por frío?

En realidad, no se inventó; se descubrió. Alguna vez, hace muchísimo tiempo, alguien notó que en el **frío** los alimentos no se descomponían fácilmente. Maestros de la congelación son los pueblos **esquimales** que, desde tiempos muy antiguos, aprovecharon el hielo que rodeaba sus iglúes para guardar, bien conservada, la carne de los animales que cazaban para comer.

¿Qué pasa...

...cuando se prepara café instantáneo?

Hay un cambio de estado físico denominado **sublimación**: paso directo del estado sólido al gaseoso. Al mezclar el agua y el polvo, ciertas partículas sólidas de éste se hacen gas, se mezclan rápidamente con el líquido y le dan el aroma de café.

JORGE MARCOVICH

¿Qué es la energía?

Energía es la capacidad de realizar trabajos, fuerzas, movimientos. No podemos verla: sólo descubrimos sus efectos. Es lo que permite que suceda casi todo en el universo: la vida, una luz, una corriente eléctrica, la carrera de un auto, una llama, un ruido o el viento.

Aerocargador eólico y panel solar en Chubut. Foto: JORGE MARCOVICH

¿Cuál es la principal ley de la energía?

La ley de la **conservación** de la energía. Dice que ésta **no se pierde**, sino que **se transforma**. No se la puede crear ni destruir, y cuando creemos que desaparece, sólo se ha convertido en otra forma de energía. Por ejemplo, al encender fuego, no creamos energía; liberamos la que ya estaba almacenada en el combustible. Y cuando el fuego se apaga, la energía no se pierde: su calor ha pasado al ambiente.

¿Cuál es el ciclo de la energía?

Aunque puede producirse energía por rotura o fisión de los átomos (Ficha 2), la mayor parte de la energía de la Tierra proviene del **Sol** y sufre una serie de **transformaciones**, algunas de las cuales se ven en el esquema, a la derecha.

Un motociclista nos muestra muchas transformaciones de la energía.

La luz se enciende: la energía eléctrica de la batería se transforma en energía lumínica.

En la batería se acumula parte de la energía cinética del motor, que se convierte en energía eléctrica.

Las ruedas se calientan por fricción contra el piso: la energía cinética se transforma en energía calórica.

El tanque contiene energía química almacenada (la nafta, producida a partir del petróleo, formado por restos de animales que se alimentaron de plantas que crecieron transformando la energía solar).

La moto corre: la energía química del combustible se convierte en energía cinética (de movimiento).

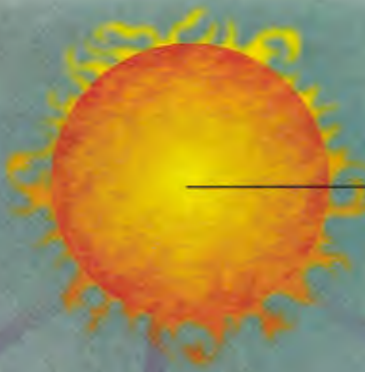
El motor se calienta: parte de la energía cinética del motor se transforma en energía calórica.

Tipos de energía

Hay muchos: energía **cinética**, que se traduce en movimiento; **química**, liberada en reacciones químicas (Ficha 10); **lumínica**, la de la luz; **sonora**, la de las vibraciones del sonido; **eléctrica**, por corrientes de electrones (Ficha 2); **nuclear**, la que mantiene unido al núcleo del átomo (Ficha 2); **calórica**, que aparece cuando se agitan las moléculas al producirse el calor (Ficha 6).

clo de la energía

desapareciera el Sol, podría seguir la vida en la Tierra.



Dentro del Sol, enormes presiones comprimen (fusionan) a los átomos de hidrógeno, que se convierten en helio y liberan mucha energía.

Parte de esa energía llega a la Tierra.

rayos solares
an la atmósfera,
an mares y ríos, y
nubes y lluvias.

Las plantas usan la energía solar para convertir el agua y el dióxido de carbono del aire en azúcares y oxígeno (fotosíntesis).

Los herbívoros se alimentan con plantas.

Algunas plantas sirven como combustible (leña y carbón vegetal).

Los restos de plantas fósiles forman carbón mineral.

Plantas y animales alimentan al hombre.

Las células fotoeléctricas de ciertas calculadoras y edificios transforman la luz en electricidad (Ficha 7).

a de
resas
e los
ores de
idad.

El viento mueve molinos y generadores eléctricos.

Los restos fósiles de algunos animales marinos forman petróleo, que almacena la energía que aquéllos tomaron de las plantas. Con petróleo se genera electricidad.

Las fábricas funcionan con carbón, petróleo y electricidad.

Las pilas, hechas en fábricas, producen corrientes eléctricas.

Los autos y otros vehículos funcionan con derivados del petróleo.

Luz y aparatos que funcionan con corriente eléctrica (audios, heladeras, lavarropas, etc.).

J. MARTINEZ

¿Qué...

...relación hay entre energía y vida?

Todas las células de los seres vivos necesitan energía para funcionar. La consiguen principalmente de los **hidratos de carbono** (azúcares) que el organismo toma de los alimentos. En el interior de las células, aquéllos se mezclan con el **oxígeno** que trae la sangre y producen una reacción química de **combustión**. Así se que libera la energía que emplea el cuerpo en sus actividades.

ASSOCIATED PRESS

● Las explosiones son liberaciones muy rápidas de energía cinética, lumínica, calórica y sonora.

¿Cuánta ...

...energía necesita ingerir una persona a través de la comida?

Una de las formas de medir la energía es en **kilocalorías**. La cantidad que diariamente debe incorporarse con los alimentos, varía de acuerdo con la **edad** y con la **actividad** de cada uno. Un bebé, por ejemplo, necesita 1100 kilocalorías por día; un chico, 2000; una adolescente, 2500; un adolescente, 3000, como un adulto que haga trabajo liviano. Alguien que realice trabajo físico más pesado o deportes intensos, 4000.

MARTIN ACOSTA / CLARIN

● La energía que tiene un objeto debido a su movimiento se llama "cinética".

¿A qué...

...se llama energía potencial?

A la energía **almacenada**, en espera de liberarse, que se puede transformar en distintos tipos de energía. Por ejemplo, energía potencial es la de un resorte que mantenemos estirado; cuando lo soltemos, se contraerá (energía cinética).

¿Es verdad...

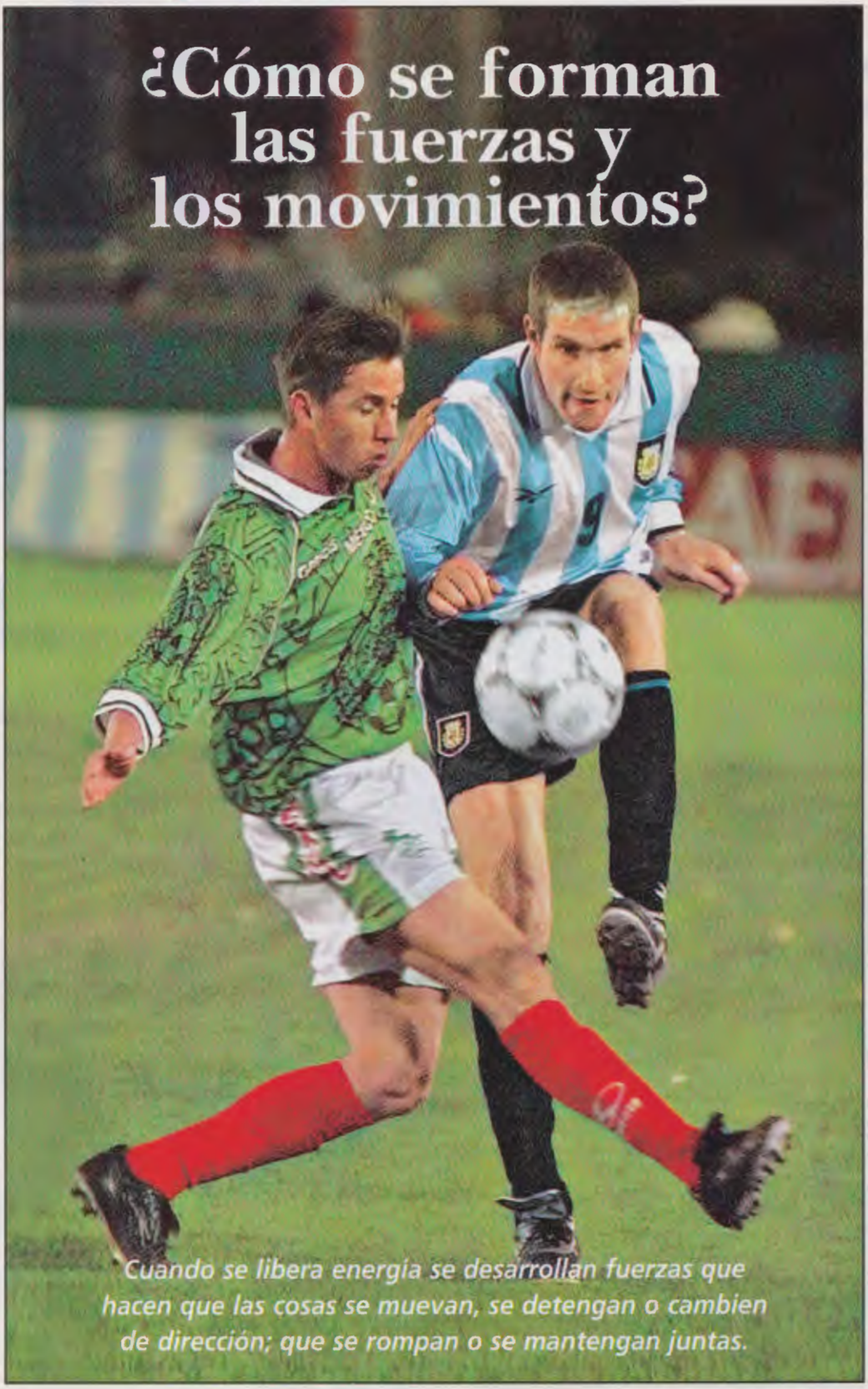
...que consumimos energía cuando hacemos ejercicio físico?

Eso decimos comúnmente, pero en realidad, no la consumimos. Según la ley de la conservación de la energía, ésta última no se puede destruir energía; lo que en realidad hacemos es **transformar** la energía proveniente de los alimentos en movimiento, calor, etc.

FRANCISCA LOPEZ / GENIOS

● Los hidratos de carbono dan energía muy rápidamente.

¿Cómo se forman las fuerzas y los movimientos?



COCO YÁNEZ / CLARÍN

MICHAEL CAULFIELD) / AP

Cuando se libera energía se desarrollan fuerzas que hacen que las cosas se muevan, se detengan o cambien de dirección; que se rompan o se mantengan juntas.

FANTONI

● Un perro ártico arrastra unos 70 kg a 6 km/h.

¿A qué se llama fuerzas básicas?

A fuerzas que controlan el movimiento de todo el universo: **gravedad** (atrae objetos entre sí), **electromagnética** (notable, por ejemplo, en campos eléctricos, los imanes, fichas 16 y 17) y **nucleares** de distinto tipo (que tienen que ver con la unión de partes del átomo, ficha 2).

¿Qué es una fuerza resultante?

Cuando sobre un objeto actúan **dos o más fuerzas** que empujan o tiran en distintas direcciones, aquéllas se **combinan** en una **única fuerza**, llamada **resultante**. Un velero puede recibir la fuerza del viento desde un lado y la corriente del agua desde otro; la resultante será su dirección.

● La dirección: resultante de dos fuerzas.

● Al girar el martillo de la atleta, una fuerza centrípeta lo atrae hacia el centro (las manos).

¿Qué entendemos por momento de una fuerza?

Es la suma de la **masa** de un objeto (es decir, la cantidad de materia que tiene) y su **velocidad**. Si nos pega un objeto con mucha masa y a gran velocidad, sufriremos más el impacto que si nos choca otro que llegue con una fuerza de momento inferior, por ejemplo, porque es más chico y viene despacio.

¿Cómo se mide la potencia?

En joules por segundo o **vatios** (W), dos medidas del mismo valor (1 kW = 1000 W; 1 mW = 1.000.000 W). También se usa el **caballo vapor** (en los EE.UU., **caballo de fuerza** o HP, *horse potence*), que equivale a 0,74 kW; suele reservarse el uso de **vatios** para la potencia eléctrica.

Cuando pateamos con efecto, se combinan fuerzas y la pelota describe una curva.

¿Qué son el trabajo y la potencia?

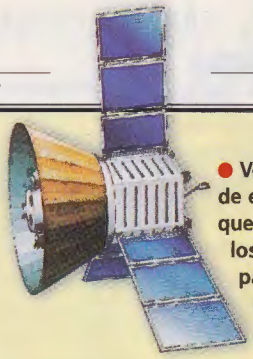
En Física, **trabajo** es el producto de la fuerza que mueve un objeto por la distancia que éste recorre (a mayor fuerza o a mayor distancia, hay más trabajo). **Potencia** es la relación entre el trabajo y el tiempo que éste requiere: un motor es más potente si hace el mismo trabajo que otro en menos tiempo

● Sin fuerza de gravedad, nada caería.

Gravedad

Esta fuerza atrae a todos los objetos entre sí, pero a veces es muy débil y no se nota. La gravedad es más fuerte cuando los cuerpos tienen mayor masa y están a menor distancia entre ellos. La gravedad terrestre es lo que atrae las cosas hacia el centro de la Tierra.

ARCHIVO CLARÍN



● Velocidad de escape: la que necesitan los satélites para no caer a la Tierra.

¿Qué son...

...la velocidad y la aceleración?

Velocidad es el **tiempo** que un objeto demora para recorrer una distancia. Esta velocidad puede ser constante o no. Si es variable, decimos que hay **aceleración** cuando la velocidad aumenta, y **desaceleración**, cuando disminuye.

ARCHIVO CLARÍN

● La fricción de dos superficies frena el movimiento.

¿Qué es...

...la inercia?

Es una tendencia que tienen todos los cuerpos a no moverse si están quietos, o no parar si se mueven. Resulta **mayor** cuanto más grande es la **masa** del objeto (cuesta más mover o frenar algo grande y pesado). Si no fuera porque la resistencia del aire actúa como **fuerza contraria**, cualquier cosa que arrojáramos seguiría en línea recta sin parar. Y lo mismo sucedería si cuando hiciéramos deslizar algo sobre una superficie, la fricción no ofreciera resistencia.

¿Hay...

...fuerza en un objeto quieto?

Sí; en realidad hay dos. Por una parte, la **gravedad** empuja al objeto hacia el suelo. Pero el objeto está colocado sobre algún apoyo, que resiste al peso; esa **resistencia** es otra fuerza. Si el peso fuera muy fuerte, el apoyo podría romperse y el objeto caería.

¿Por qué...

...flotan o se hunden los objetos?

Líquidos y gases hacen presión sobre los objetos sumergidos en ellos y así crean una **fuerza de empuje** vertical hacia arriba. Si ésta es mayor o igual que el peso del objeto, éste sube y flota. Si la fuerza es menor que el peso, el objeto se hunde.

● El peso es una fuerza creada por la gravedad de la Tierra, cuando atrae a los objetos.

JORGE MAROVICH

¿Qué son las rampas, las cuñas y los tornillos?

Son un tipo de máquinas simples, muy sencillas pero sumamente útiles porque son capaces de multiplicar la fuerza que se ejerce cuando se efectúa un trabajo.

JORGE MARCOVICH / GENIOS

● Un invento del griego **Arquímedes**, en el 236 a. C.: un gran tornillo de madera dentro de un tubo eleva agua al girar. Se usó mucho en canales de riego.

Variedades

Hay miles de máquinas simples, pero todas son variaciones de seis máquinas básicas, agrupables en dos conjuntos, según sus principios de funcionamiento: 1) la rampa, la cuña y el tornillo; 2) la palanca, la polea y la rueda (Ficha 14).

EFE

● Las máquinas más complejas contienen gran cantidad de máquinas simples.

¿Qué son las máquinas simples?

Son dispositivos que facilitan la realización de un **trabajo**. Algunos de ellos multiplican nuestra fuerza, otros cambian su dirección y/o varían su velocidad. Como a veces no tienen partes movibles, puede costar reconocerlas como máquinas, porque solemos pensar en éstas como aparatos complicados. Pero, por ejemplo, un tornillo o un palo usados como palancas (Ficha 14) son máquinas simples.

¿En qué se parecen rampa, cuña y tornillo?

La **rampa** o **plano inclinado** es una **pendiente** por donde el esfuerzo para subir un objeto es menor que si se lo elevara verticalmente; por ejemplo, si una rampa tiene 5 m de largo y 1 m de alto, hay que hacer 5 veces menos fuerza para subir ese desnivel. La **cuña** es una **rampa móvil** que, al

J. MARCOVICH

● El tornillo del sacacorchos entra en el tapón. Dos palancas (Ficha 14) ayudan a sacarlo.

multiplicar la fuerza, resulta útil para trabar objetos que se mueven, partir cosas, cortar, etc. (por ejemplo, el cuchillo). Y el **tornillo** también es un **plano inclinado**, pero que se enrosca alrededor de un cilindro. Ese plano inclinado le permite avanzar con más fuerza que la que aplica la mano para hacerlo girar.

¿En qué se diferencian tornillos y bulones?

Aunque son básicamente lo mismo, técnicos y obreros suelen llamar **tornillo** al que termina en una **punta cónica**, para penetrar en distintos materiales; y **bulón**, al que **no termina en punta**, no perfora y debe sujetarse con una tuerca.

¿Qué es el paso de un tornillo?

Así se llama a la **distancia** que existe entre cada una de las **vueltas** de su rosca o plano inclinado. Cuanto mayor es esa distancia, menos veces debe girar el tornillo para efectuar el mismo trayecto.

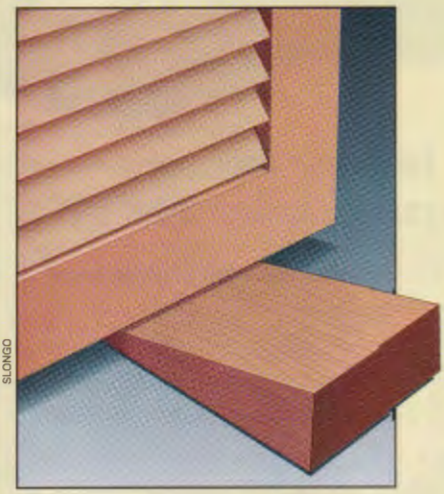
Los antiguos gipcios usaron rampas para bir los bloques de piedra sus pirámides.

ILUSTRACIONES: FABIAN SLONGO

¿A qué...

...se llama eficiencia de una máquina?

Siempre que funciona una máquina, parte de la energía se **desperdicia**, por ejemplo, convertida en calor por el roce de partes (Ficha 11). Se dice que una máquina es más eficiente cuanto menos desperdicio de energía produce.



SLONGO

● Al entrar bajo la puerta, la cuña mantiene una fuerza que la traba.

¿Cuándo...

...se usaron cuñas por primera vez?

Hace unos 2,5 millones de años, en África, nuestros antepasados **Homo habilis** fabricaron los primeros utensilios de piedra, hueso y madera; parte de ellos eran **cuñas**, como sus toscos **cuchillos**, que multiplicaban la fuerza para separar la corteza de las ramas, o fraccionar el cuerpo de los animales que comían.

SLONGO

● Los tornillos para madera aparecieron en Alemania, hacia 1550. Antes, se usaban clavos, o clavijas de madera.

¿Qué es...

...un hacha?

Es una simple **cuña**, a la que se le agrega un **mango** que permite empuñarla con facilidad y que, especialmente, funciona como palanca (ficha 14) y multiplica la fuerza aplicada por los brazos. Al golpear, el filo del hacha entra en la madera, la cuña penetra y separa sus fibras.

¿Cómo...

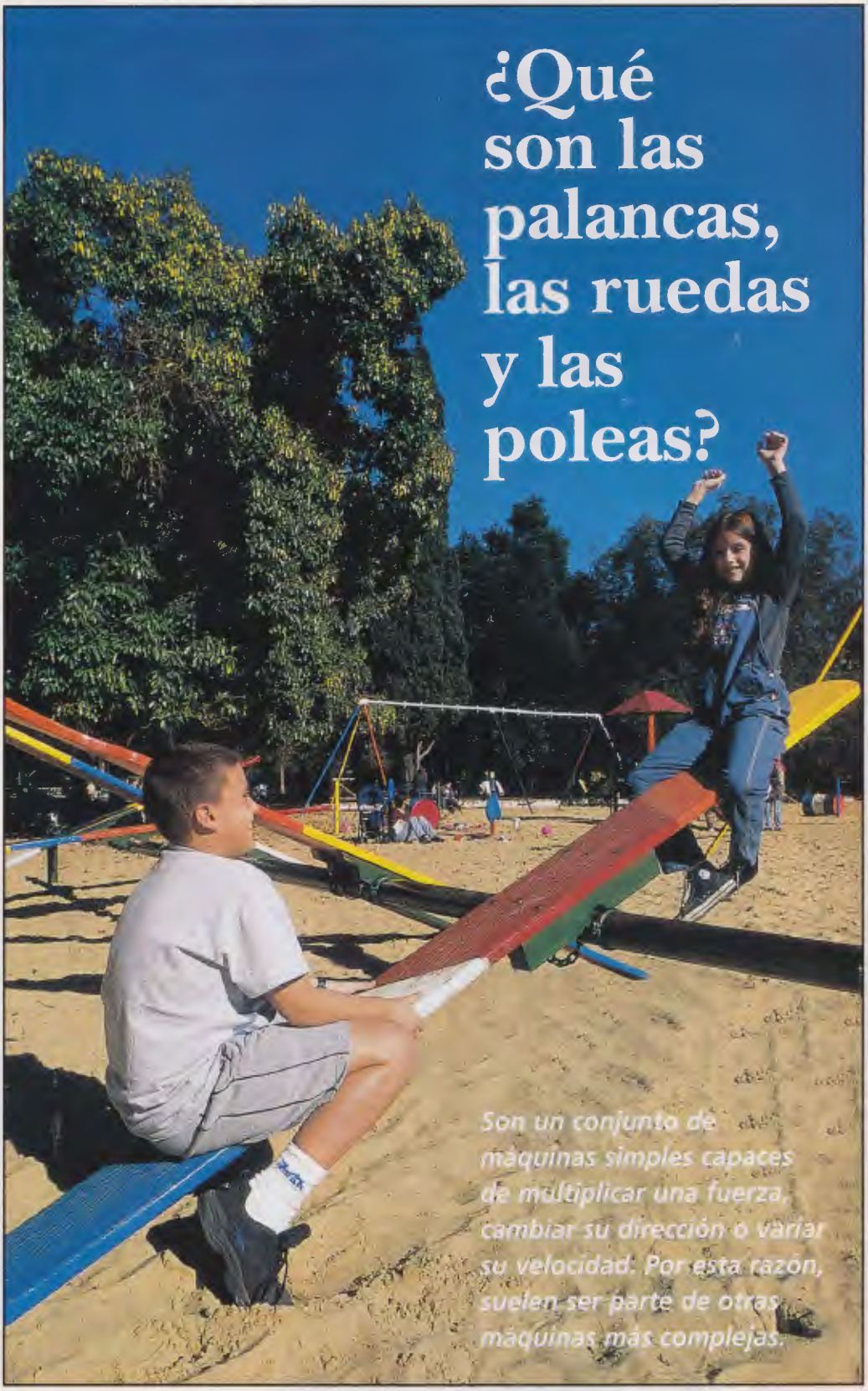
...pueden hacerse tablas sin una sierra?

En la Antigüedad, y también más contemporáneamente entre pueblos que no disponían de sierras, se cortaban tablas con ayuda de cuñas. Clavaban muchas de ellas a lo largo de un tronco, en doble fila, hasta que la madera se rajaba y se desprendía una tabla, que luego alisaban para hacerla plana.

ENRIQUE ROSITO

● La canilla se cierra gracias a un tornillo capaz de cortar el paso del agua, que hace mucha presión.

¿Qué son las palancas, las ruedas y las poleas?



Son un conjunto de máquinas simples capaces de multiplicar una fuerza, cambiar su dirección o variar su velocidad. Por esta razón, suelen ser parte de otras máquinas más complejas.

ENRIQUE ROSITO / GENIOS

¿Qué es una palanca?

La palanca es una **barra** o plano que **gira** alrededor de un punto de apoyo. Al ejercer una fuerza sobre una parte de ella, se produce el efecto en otra. Se usa para mover objetos y hay de tres tipos o **grados**, como vemos en las fotos.

¿Qué se entiende por polea?

Es una máquina que se usa para **elevar** objetos. En su forma más sencilla (polea simple) es una **rueda**, fijada a cierta altura, por cuyo contorno se hace pasar una **soga** (que puede reemplazarse por una cadena). Un extremo de ésta se engancha a la carga, a la que se hace subir tirando del otro extremo. La polea simple **cambia la dirección** de la fuerza, porque al utilizarla tiramos hacia abajo pero la carga va hacia arriba.

Palanca de primer grado

Cuanto más lejos del punto de apoyo se ejerce la fuerza, mueve más carga.

Palanca de segundo grado

Cuanto más lejos del punto de apoyo se ejerce la fuerza, mueve más carga.

Palanca de tercer grado

Cuando más lejos del punto de apoyo está la carga, hace más fuerza pero se recorre más distancia.

FOTOS: ENRIQUE ROSITO / GENIOS

JORGE MARCOVICH

Una polea compuesta o diferencial. Para elevar un objeto con ella, hay que recorrer más distancia con los brazos, pero se hace la mitad de la fuerza.

¿Qué es una polea compuesta?

Una polea compuesta como la que vemos en la foto, al combinar dos poleas, **multiplica** por dos la fuerza que se hace para levantar un peso. Si en lugar de dos, hubiera diez poleas combinadas (como ocurre en ciertos aparejos), la fuerza se multiplicaría diez veces. Cuando hay una sola polea (lo que se llama **polea simple**), no se multiplica la fuerza, pero de todos modos la máquina es cómoda para elevar pesos.

¿Qué relación tienen la rueda y la palanca?

Una **rueda** es una **palanca giratoria**, que se apoya en un eje para girar. Cuando lo hace, su parte externa va más rápido y con menos fuerza que el eje, que tiene movimiento más lento y potente. Se utiliza en transportes y es parte de otras máquinas, como las poleas.

Cuestión de tamaño

Si hacemos girar una rueda agarrándola por el borde, cuanto más radio tenga, menos fuerza hará falta para moverla. A eso se debe, por ejemplo, que sea más fácil cambiar la dirección en un auto con volante grande que en otro con volante chico.

ALE LOPEZ / VIVA

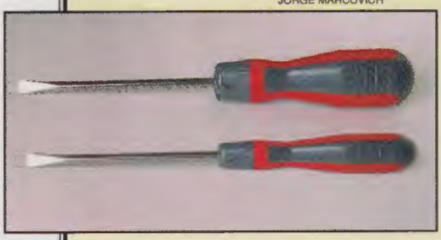
● Los picos de algunas aves están diseñados como pinzas perfectas.

¿Por qué...

...hay destornilladores con mango más grueso que otros?

Al rotar, el mango funciona como **rueda**: si tiene más radio, se comporta como una palanca más larga y **multiplica** mayormente la fuerza aplicada. Por eso, los destornilladores "de fuerza" tienen mango grueso; los de trabajos delicados, no lo necesitan.

JORGE MARCOVICH



● El grosor del mango influye en la fuerza que se puede hacer con un destornillador.

¿Qué son...

...la pinza y la tijera?

Son máquinas formadas por dos **palancas**, con punto de apoyo en el pivote. Al presionar sobre ambas palancas lejos de éste, la fuerza se multiplica. Resultado: la pinza sujeta objetos con firmeza y la tijera corta; para esto, combina además dos **cuñas**, los filos (Ficha 13).

¿Hay...

...animales que usan palancas?

Sí. Según observó en África la investigadora estadounidense Jane Goodall, un grupo de **chimpancés** silvestres improvisó palancas con ramas, para tratar de forzar unos cajones y llevarse las frutas que éstos contenían. Es muy probable que los primeros **antepasados** del hombre también usaran este tipo de máquinas simples.

¿Cuándo...

...se inventó la rueda?

Hacia el 3500 a.C., en la **Mesopotamia** (Asia Menor). Su primer uso fue en el torno de alfarero, una rueda sobre la cual el artesano ponía la arcilla que, al girar, se modelaba rápidamente. Pero pronto se usó en carros y revolucionó el **transporte**.

● Carro egipcio con dos ruedas, según la interpretación de A. Racinet, S. XIX.

¿Qué son las máquinas complejas?

Son ingeniosos aparatos que combinan otras máquinas más simples, como ruedas, poleas y palancas, a las que interrelacionan de diferentes maneras. Su objetivo, como el todas las máquinas, es transformar la energía para producir un trabajo.

PABLO OLIVERI

Máquinas de vapor

Las primeras máquinas industriales se movían con la fuerza del vapor de agua que se expandía en una caldera. Las inventó el inglés Thomas Newcomen, en 1712, y pronto hubo calderas para mover telares, locomotoras, etc.

J. MARCOVICH / GENIOS

● La Porteña, primera locomotora que hubo en el país.

ARCHIVO CLARÍN

● Aire comprimido acciona el martillo neumático.

¿Qué hacen las máquinas complejas?

Transforman **energía** para obtener, generalmente, **movimiento** (recordemos que el calor también es una forma de movimiento, Ficha 6). Pueden aprovechar energía **calórica**, como en las máquinas de vapor; **eléctrica**, como en muchos motores; **eólica**, como en los molinos de viento; **química**, como en los motores de nafta; **hidráulica** (de la fuerza del agua), etc.

El automóvil es una de las máquinas complejas más comunes en nuestra época.

● Estos molinos de viento usan energía eólica para bombear agua.

¿Como funcionan las máquinas hidráulicas?

Tienen pistones de entrada y de salida, unidos por tubos flexibles. Al apretar un pistón de entrada, se hunde en un cilindro con aceite; éste es empujado por el tubo y presiona el pistón de salida, donde se quiere hacer la fuerza. Así se evitan complicados sistemas de engranajes.

¿Qué son las máquinas neumáticas?

Aparatos de funcionamiento parecido al de las máquinas hidráulicas pero que, en lugar de líquido, usan aire para empujar sus pistones. Resultan más livianas que las hidráulicas; por eso, algunas son portátiles.

Batería
Produce electricidad para iniciar el encendido del motor y dar luz a los faros e interior.

Volante
Hace girar las ruedas delanteras

Amortiguadores
Absorben los golpes del auto contra el suelo.

Carga de combustible
Energía química almacenada para mover el motor.

Ruedas traseras
En este modelo, impulsan el auto.

Silenciador
Amortigua el ruido del motor.

Árbol de transmisión
Lleva el movimiento giratorio producido por el motor a las ruedas.

Ruedas delanteras
Determinan la dirección del coche.

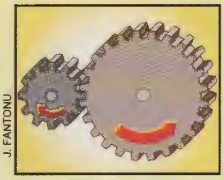
INFOGRAFÍA: JORGE FANTONI

● Muchas máquinas trabajan con la fuerza de animales o seres humanos.

¿Qué son...

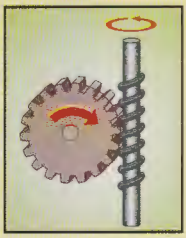
...los engranajes?

Son piezas muy frecuentes en las máquinas. Se trata de **ruedas dentadas** que, al ponerse en contacto directo o mediante cadenas, permiten cambiar la dirección o el sentido de las rotaciones. Además, cuando son ruedas de distinto tamaño, hacen posible multiplicar la fuerza o la velocidad (Ficha 13).
Hay muchísimas variedades de engranajes, pero todos se basan en cuatro tipos:

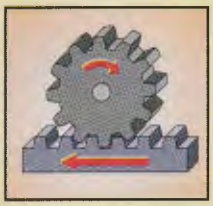


J. FANTONU

● De ruedas en el mismo plano: multiplica fuerza o velocidad y cambia la dirección.



● De rueda y tornillo sin fin: cambia la dirección del movimiento.



● De rueda y barra deslizante: convierte la rotación en vaivén o viceversa.

● De ruedas cónicas: cambia dirección, sentido, fuerza o velocidad del movimiento.

¿Cuándo...

...empezó la expansión de las máquinas complejas?

En el siglo XVIII, con la **Revolución Industrial**, iniciada en Inglaterra, que invirtió en la industria sus ganancias comerciales. Las nuevas **calderas** de vapor permitieron mover telares, hiladoras y otras máquinas, con lo que aumentó notablemente la producción.

¿Hubo...

...enemigos de las máquinas?

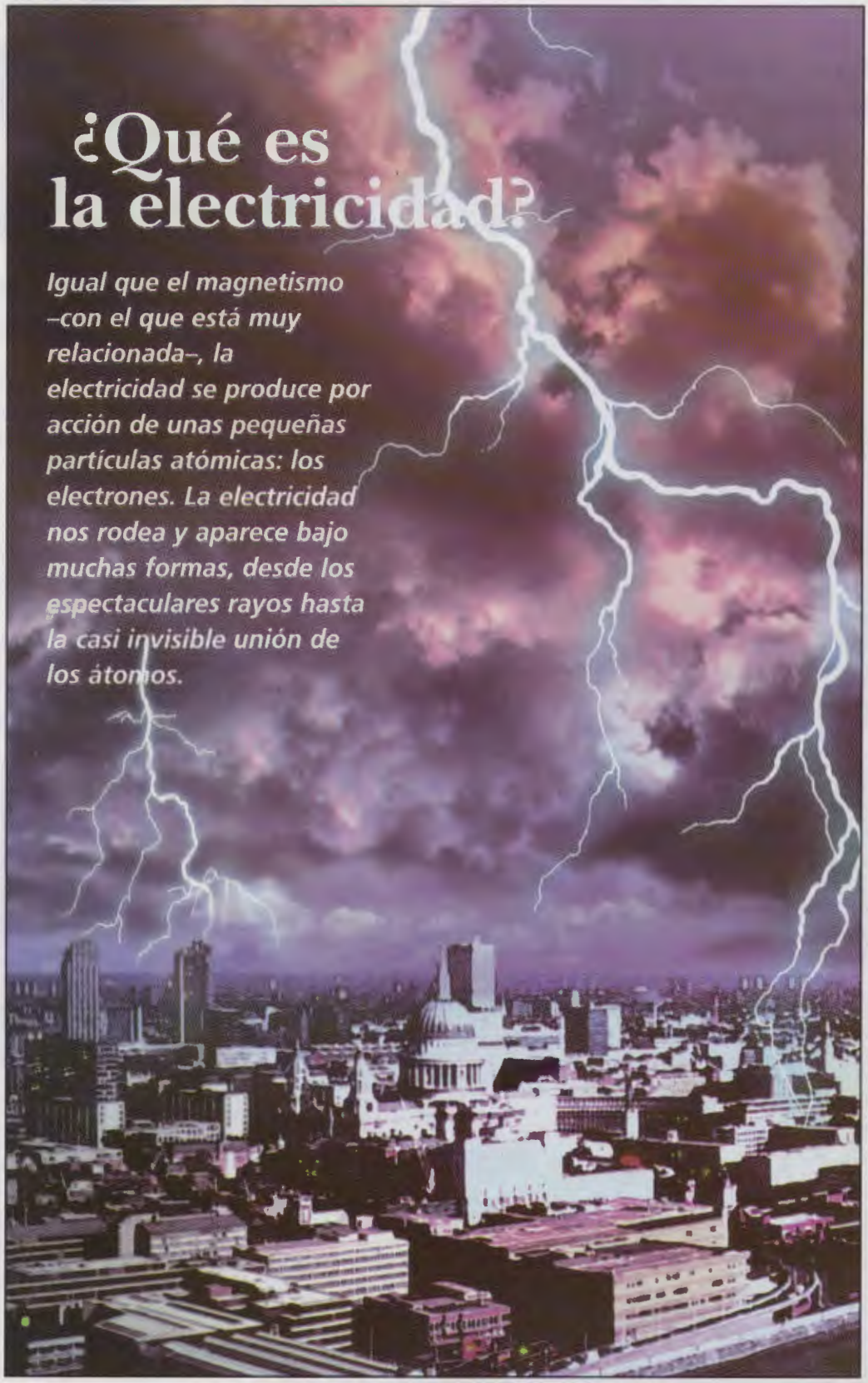
Sí. A principios del siglo XIX, muchos artesanos y obreros europeos notaron que la difusión de las máquinas, en lugar de hacerles más liviano el trabajo, traía **desocupación**. Por eso, hubo movimientos como el de los **ludistas** ingleses, que hacían atentados y destrozaban máquinas.

● Los relojes mecánicos funcionan mediante un mecanismo de engranajes.

ENRIQUE ROSITO / GENIOS

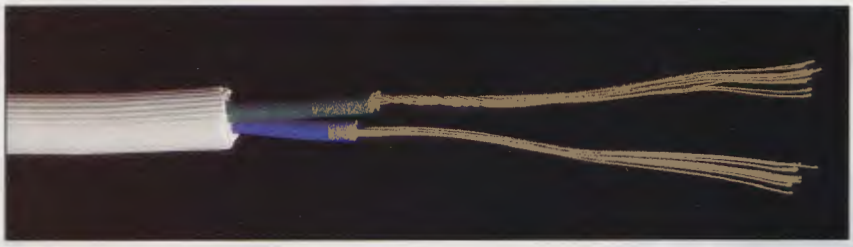
¿Qué es la electricidad?

Igual que el magnetismo –con el que está muy relacionada–, la electricidad se produce por acción de unas pequeñas partículas atómicas: los electrones. La electricidad nos rodea y aparece bajo muchas formas, desde los espectaculares rayos hasta la casi invisible unión de los átomos.



ALEJANDRO FRIED

FOTOS: ENRIQUE ROSITO / GENIOS

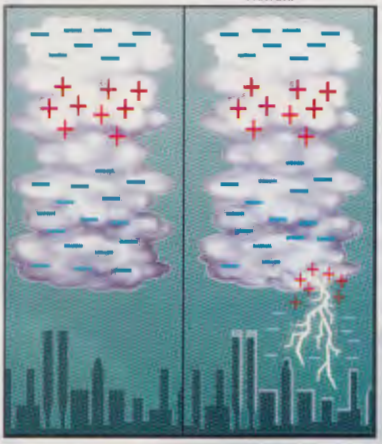


● Un cable eléctrico tiene hilos de metal, conductores, y cubierta aislante.

¿Qué son las fuerzas eléctricas?

En el **átomo** (Ficha 2), los **protones** y los **electrones** se atraen; se dice que los primeros tienen **carga positiva** y los otros, **negativa.** Las cargas opuestas se atraen, y las iguales se rechazan; eso crea poderosas fuerzas eléctricas.

FANTONI



● En las nubes, las gotas de agua se cargan de electricidad. Los iones negativos inferiores viajan con violencia, como rayos, hacia las cargas positivas de la tierra.

¿Qué es un circuito eléctrico?

Es el **camino de una corriente eléctrica**, a través de un **material conductor**, desde un **polo negativo** (donde hay muchos electrones) hacia un **polo positivo** (con carga positiva). Para que el flujo de electrones no se detenga, el circuito no debe interrumpirse. En los aparatos eléctricos, el interruptor, justamente, corta el circuito para frenar la corriente.

● La energía eléctrica se transforma fácilmente en movimiento, calor, etc.; por eso es tan útil.

¿Qué es un campo eléctrico?

Cuando un objeto posee una carga eléctrica, el espacio que lo rodea se convierte en un **campo eléctrico**. Al entrar allí otro objeto, actúan las fuerzas eléctricas de atracción o repulsión, de acuerdo con el tipo de carga del recién llegado.

El estadounidense Benjamin Franklin (1706-1790) hizo riesgosos experimentos con electricidad e inventó el pararrayos.

¿Cuándo hay una corriente eléctrica?

Cuando una **carga eléctrica fluye** a través de un **material conductor**. Esto ocurre gracias a que, en los átomos de este último, los electrones se mueven libremente. En este caso, se los llama **electrones de conducción**.

¿Cómo se carga eléctricamente un objeto?

Los electrones cercanos al núcleo del átomo están bien unidos a él, pero los más externos no. Por eso, al encontrar una sustancia de carga positiva, pueden pasar a ella de distintas maneras. Una, es por **fricción**; se ve, por ejemplo, al frotar una regla plástica: su carga hace que atraiga pequeños objetos. Otra es por **contacto**: al poner juntos un objeto cargado con muchos electrones y otro neutro, si éste es buen conductor, recibirá parte de estos electrones. Y otra es por **inducción**, al acercar dos objetos de carga opuesta; así pasan electrones de las nubes (de carga negativa) a la tierra (positiva). Las partículas con carga eléctrica se llaman **iones**.

Conductores

Los **metales** son **buenos conductores** de cargas eléctricas porque sus electrones superficiales no se ligan a ningún núcleo en especial, y se desplazan libremente. No sucede lo mismo en vidrio, goma, plásticos y otros materiales, que por eso sirven como **aislantes**.

ILUSTRACION: ALEJANDRO FRIED

● Símbolo que advierte cuando hay un voltaje peligroso.

¿Qué es...

...el voltaje?

El voltaje, también llamado **potencial eléctrico** o **fuerza electromotriz**, es una especie de diferencia de presión eléctrica que debe haber para haya un flujo de carga o corriente eléctrica a través de un conductor. Se mide en **voltios**.

JORGE MARCOVICH

● La importancia de la electricidad en nuestras vidas se comprende fácilmente al imaginar todo lo que sucede cuando se corta el suministro en una ciudad.

¿Existe...

...electricidad animal?

Sí. Todo nuestro cuerpo, y el de los demás animales, está recorrido por impulsos eléctricos que lo hacen funcionar. De ese modo, y a través del **sistema nervioso**, el cerebro envía sus órdenes a otros órganos. Y el corazón late por impulsos eléctricos generados por la reacción de iones de sales.

¿Qué son...

...el coulomb y el ampere?

El **coulomb** (C) mide la **carga eléctrica**; 1 C es igual a una carga de 6,25 millones de electrones. El **ampere** (A o amp) mide **corriente eléctrica**; 1 A = 1 C por segundo. Ambos nombres recuerdan a los físicos franceses **Charles Coulomb** (1736 - 1806) y **André Marie Ampère** (1775 - 1836).

¿Por qué...

...es peligroso recibir una descarga eléctrica?

Porque el cuerpo se convierte en parte de un circuito eléctrico y, al pasar la corriente, si el voltaje es alto, provoca graves quemaduras y ataca el sistema nervioso. Esto último se traduce en convulsiones y hasta paros cardíacos.

ENRIQUE BOSITO

● El amperímetro mide las corrientes eléctricas.

¿Qué es el magnetismo?

SANTIAGO CIUFFO / GENIOS

El magnetismo –fenómeno relacionado con la electricidad– es la capacidad de atracción o repulsión que tienen algunos cuerpos, llamados imanes, sobre otros similares.

BOB ZELLAR / AP

● Aurora boreal: partículas que entran por los polos magnéticos.

¿Qué son los imanes o magnetos?

Son piezas de **hierro** o **acero** (y, en menor medida, de **níquel** o **cobalto**) que ejercen sobre otras, sin necesidad de tocarlas, unas fuerzas parecidas a las **cargas eléctricas**. Estas fuerzas son de **atracción** o **repulsión**, según qué extremos se toquen, y su intensidad disminuye con la distancia. Todo imán está rodeado por un **campo magnético**.

¿Por qué no hay imanes de otros materiales?

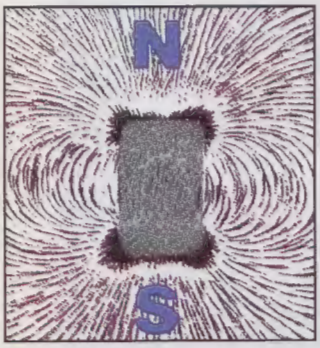
En casi todas las sustancias, los electrones giran en **sentidos contrarios** y así anulan sus campos magnéticos. Sólo en el hierro, el acero (hecho con hierro) y en parte el níquel y el cobalto, giran en **igual sentido** y aumentan su fuerza magnética.

¿Cómo funciona un imán?

Al girar, los **electrones** del hierro producen un campo magnético que hace alinear los **átomos** cercanos en grupos, los **dominios magnéticos**. Normalmente están desordenados y se neutralizan; pero, al acercar un imán, el campo magnético de éste los alinea, juntan fuerzas y el hierro se **magnetiza** o hace imán (golpes o calor pueden **desmagnetizarlo**). Los extremos o **polos magnéticos** de un imán se llaman **norte** y **sur**, y tienen **cargas opuestas** que se atraen. Al acercar dos imanes, los polos de la misma carga se rechazan. Si partimos un imán, cada trozo tiene dos polos.

JERRY GALEA / AP

La aguja de la brújula apunta aproximadamente hacia el norte.



El campo magnético de un imán se ve al echar limaduras de hierro a su alrededor, porque éstas se magnetizan y alinean de acuerdo con la carga de sus polos.

¿Es constante el campo magnético terrestre?

No. Suele **invertirse**: sus polos intercambian el lugar. Además, **varía** constantemente su **intensidad**; por ejemplo, ha bajado un 5 % en el siglo XX. Así, a veces hasta se anula totalmente, como pasó durante 100 o 200 siglos, hace un millón de años.

Los electroimanes funcionan por el paso de una corriente eléctrica que produce magnetismo.

El gran imán

La Tierra tiene un poderoso campo magnético, cuyos polos no coinciden con los polos geográficos (la brújula no señala el norte exactamente). Quizá se deba a cargas eléctricas dentro del planeta, o a movimientos del núcleo fundido.

Los polos magnéticos y geográficos no coinciden.

ILUSTRACIONES: JORGE FANTONI

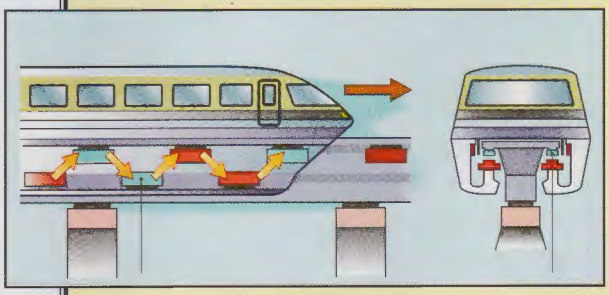
S. CIUFFO

¿Qué es...

...una cinta magnética?

Es una **banda plástica**, cubierta por una capa de óxido especial, sobre el que se hacen **marcas magnéticas**, que luego una cabeza lectora traduce en sonidos, información, etc. Las vemos a diario, en las cintas de los casetes y en las tarjetas magnéticas de juegos y cajeros automáticos. Así se graban, también, los CD´s y los discos de computadoras.

● Atención: un CD, casete, tarjeta magnética o disco de computadora puede borrarse si se acerca a un campo magnético.



FANTONI

● Algunos trenes bala evitan la fricción de los rieles separándose de ellos con la fuerza de un electroimán.

¿Qué se...

...entiende por electromagnetismo?

Que los cambios en un campo magnético producen **corrientes eléctricas** y, a su vez, éstas producen campos magnéticos. Gracias a eso funcionan los **electroimanes** (que dejan de ser magnéticos al cortar la corriente) y los **motores eléctricos** (Ficha 18).

¿A qué...

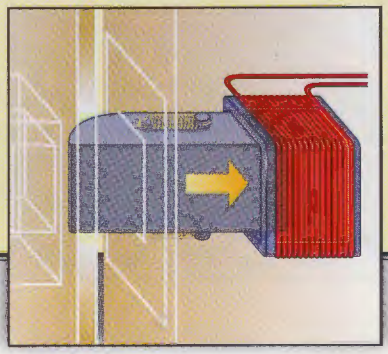
...se llama piedra imán?

A un **mineral de hierro**, que siempre aparece magnetizado. Los antiguos griegos lo llamaban **magnetita** porque lo descubrieron en la región de Magnesia; de allí viene la palabra **magnetismo**.

¿En qué...

...influye el magnetismo terrestre?

Desvía muchas **partículas** llegadas desde el Sol. Algunos científicos creen que, en épocas de disminución del campo magnético, aquéllas pudieron traer mutaciones que extinguieron a los **dinosaurios**.

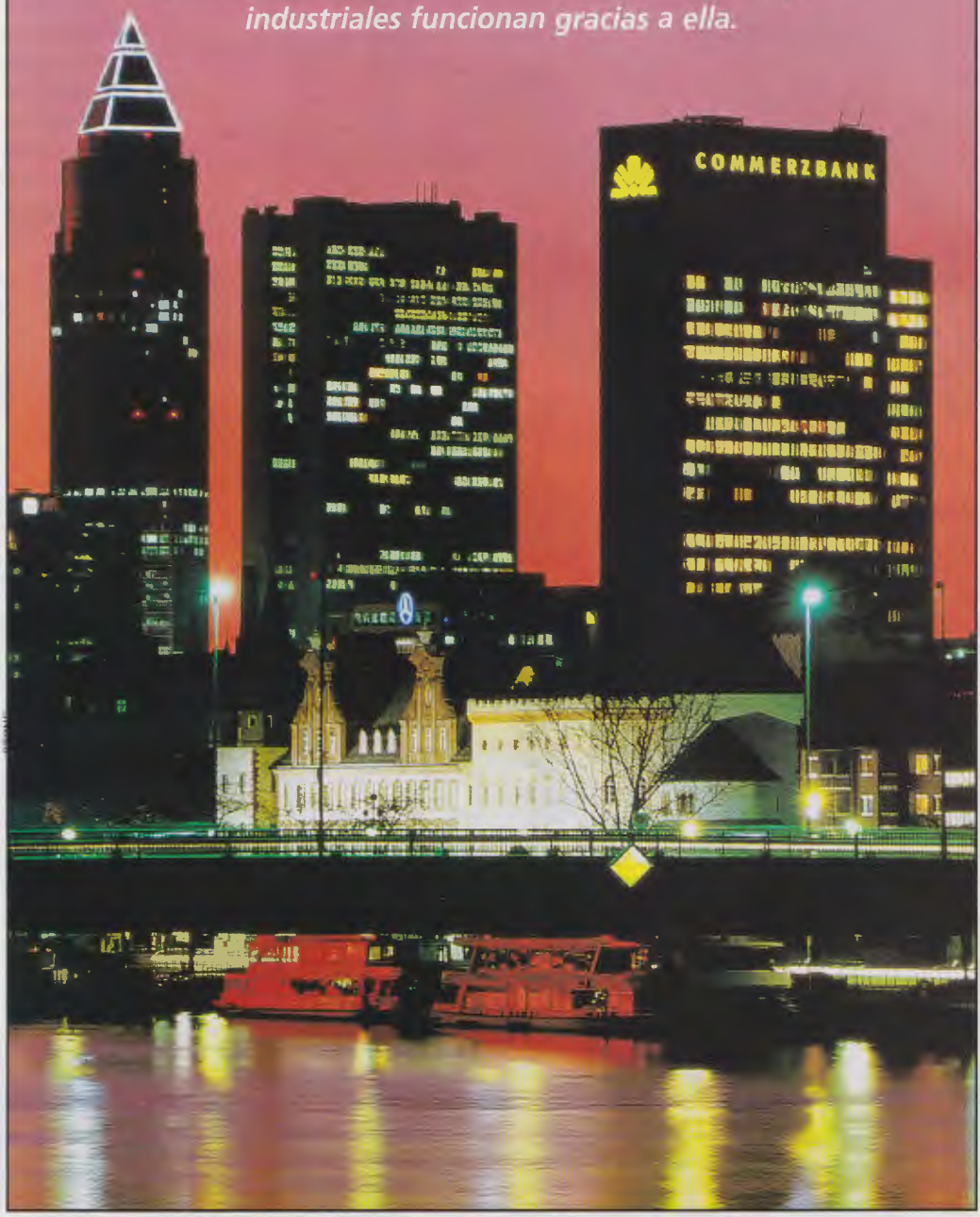


● En el portero eléctrico, un electroimán corre el cerrojo.

ENRIQUE ROSITO / GENIOS

¿Cómo usamos la corriente eléctrica?

En la actualidad, la energía eléctrica está presente en la vida diaria de una gran parte del mundo: la iluminación artificial, los artefactos domésticos y muchas máquinas industriales funcionan gracias a ella.



WILFRIED KRECICHWOST / TONY

Lamparitas

Aunque en 1878 el inglés Joseph Swan había desarrollado una lámpara eléctrica, en 1879 el norteamericano Edison patentó e hizo famosa la suya, que revolucionó la iluminación. En 1909 William Coolidge logró mejoras en el filamento.

● Thomas Alva Edison (1847 - 1931), industrial e inventor.

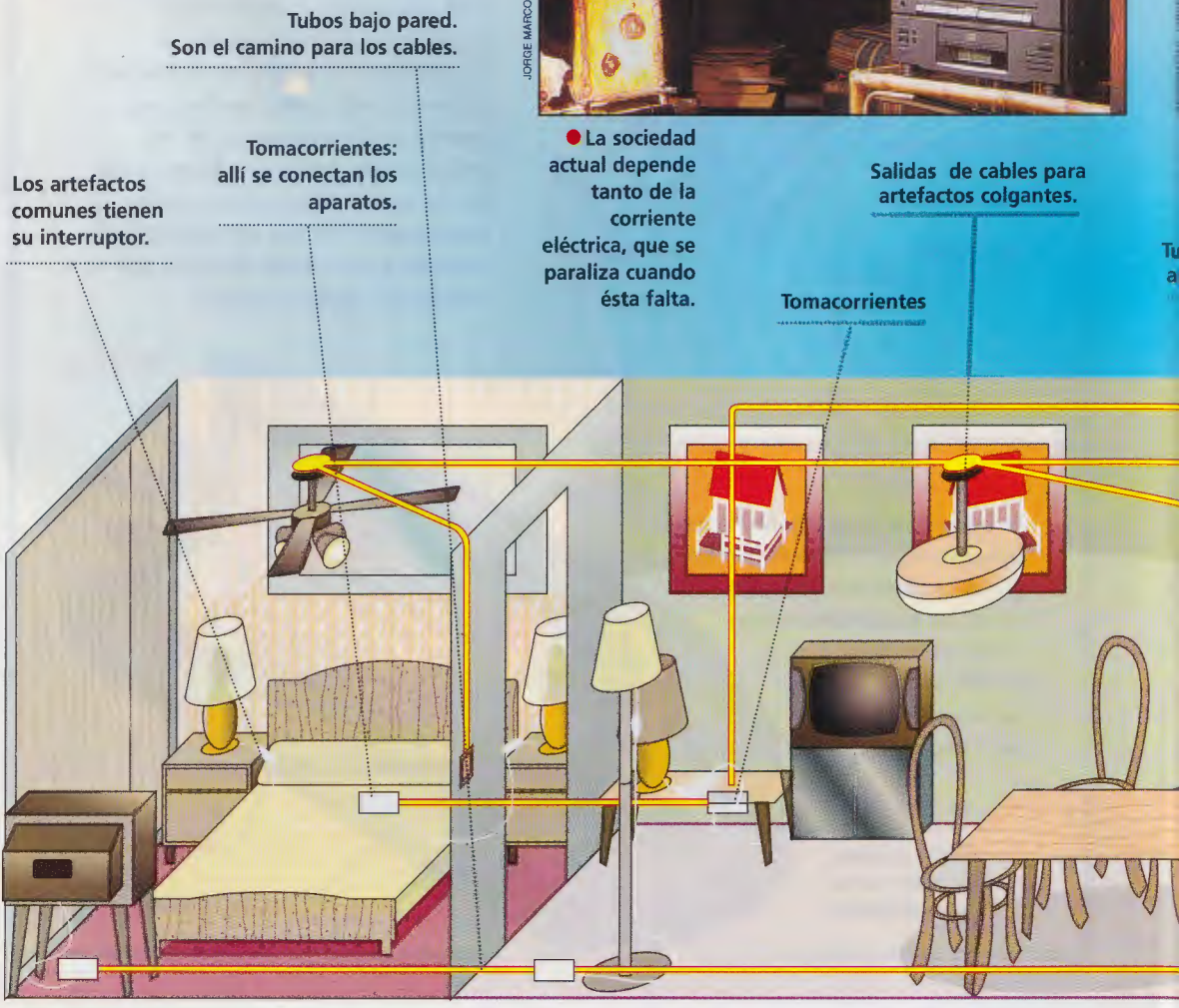
ARCHIVO CLARÍN

¿De dónde nos llega la corriente eléctrica?

Generalmente, desde una **central eléctrica** (Ficha 19), a través de una **red de distribución**. Cuando se corta la corriente eléctrica, puede usarse un **generador** (Ficha 19) portátil o **grupo electrógeno**, como en los lugares donde no llegan los cables de distribución.

JORGE MARCOVICH

● La sociedad actual depende tanto de la corriente eléctrica, que se paraliza cuando ésta falta.



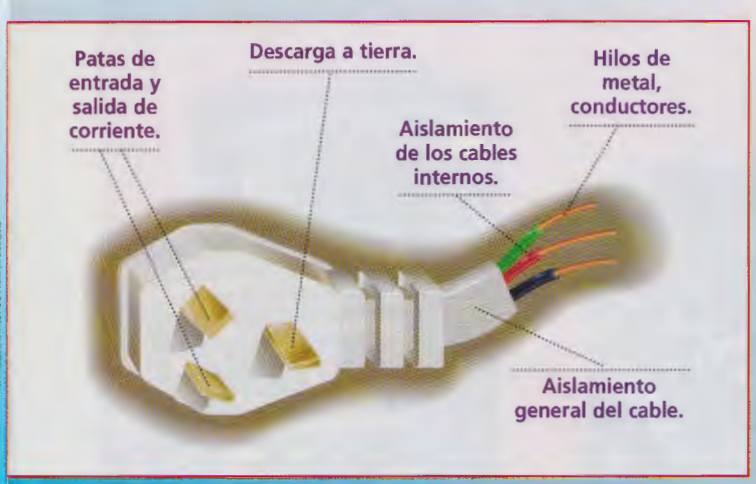
● El interruptor corta el circuito eléctrico y no deja circular la corriente..

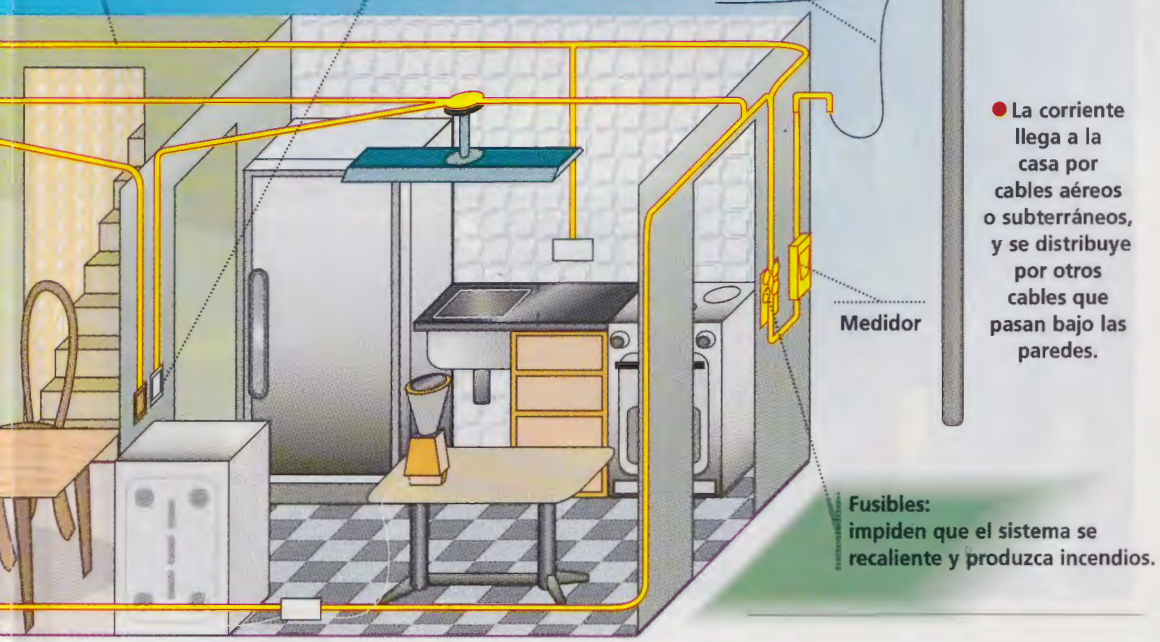
¿Por qué los enchufes tienen varias patas?

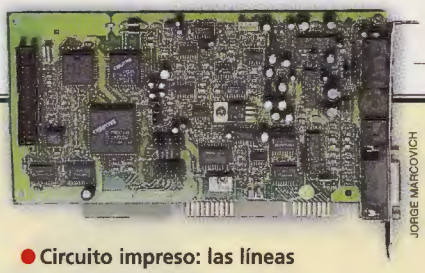
Como mínimo hay **dos**, unidas a distintos cables: por una entra y por otra sale la corriente eléctrica al tocar los agujeros del tomacorriente. Los enchufes modernos tienen una **tercera pata** por donde se **descarga** a tierra la corriente acumulada en el aparato.

¿Por qué usamos tanto la corriente eléctrica?

Porque, con **tecnología** adecuada, se la puede **producir indefinidamente** y es relativamente fácil de transportar y distribuir a casas, fábricas y calles, a través de cables. Además, se puede convertir en **movimiento**, **calor** o **luz** y hace funcionar máquinas.







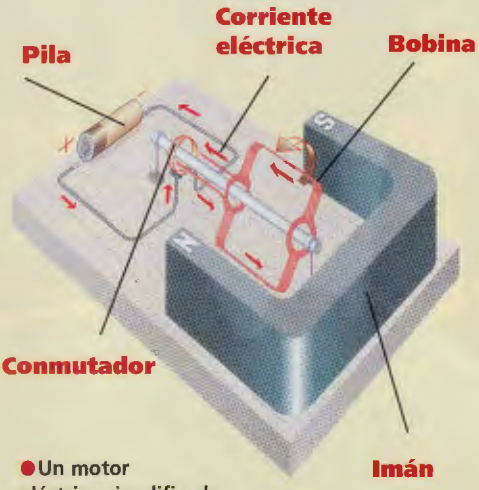
JORGE MARCOVICH

● Circuito impreso: las líneas impresas con metal conducen la corriente.

¿Por qué...

...las lamparitas eléctricas están en un globo de vidrio?

Al pasar la **corriente eléctrica** por el **filamento** –un hilo muy fino de metal–, lo calienta tanto, que da luz. Si no estuviera en el **vacío** dentro del globo de vidrio, tomaría contacto con el **oxígeno del aire** y se quemaría enseguida.



● Un motor eléctrico simplificado.

¿Cómo...

...funciona un motor eléctrico?

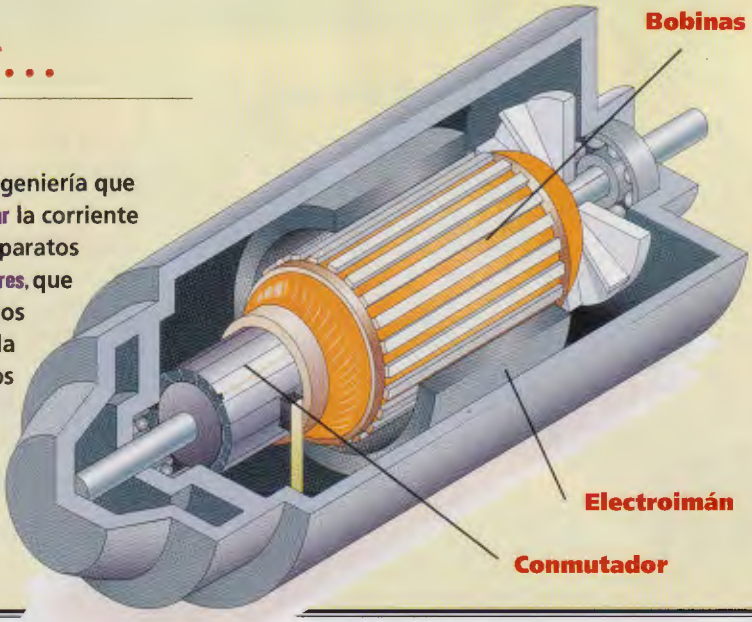
Cuando pasa corriente eléctrica por un alambre enrollado o **bobina**, ubicado entre los polos de un imán, se forma un **campo magnético** (Ficha 17). Éste choca con el **campo magnético** del imán y así la bobina, montada sobre un eje giratorio, recibe una fuerza que la hace rotar.

Para que ambos campos no se equilibren y la fuerza acabe, el conmutador invierte la dirección de la corriente cada media vuelta y eso mantiene el movimiento. En los motores más simples, la fuerza varía con la posición de los dos campos magnéticos. Por eso, normalmente los motores tienen varias bobinas que se combinan y suman fuerzas.

¿Qué es...

...la electrónica?

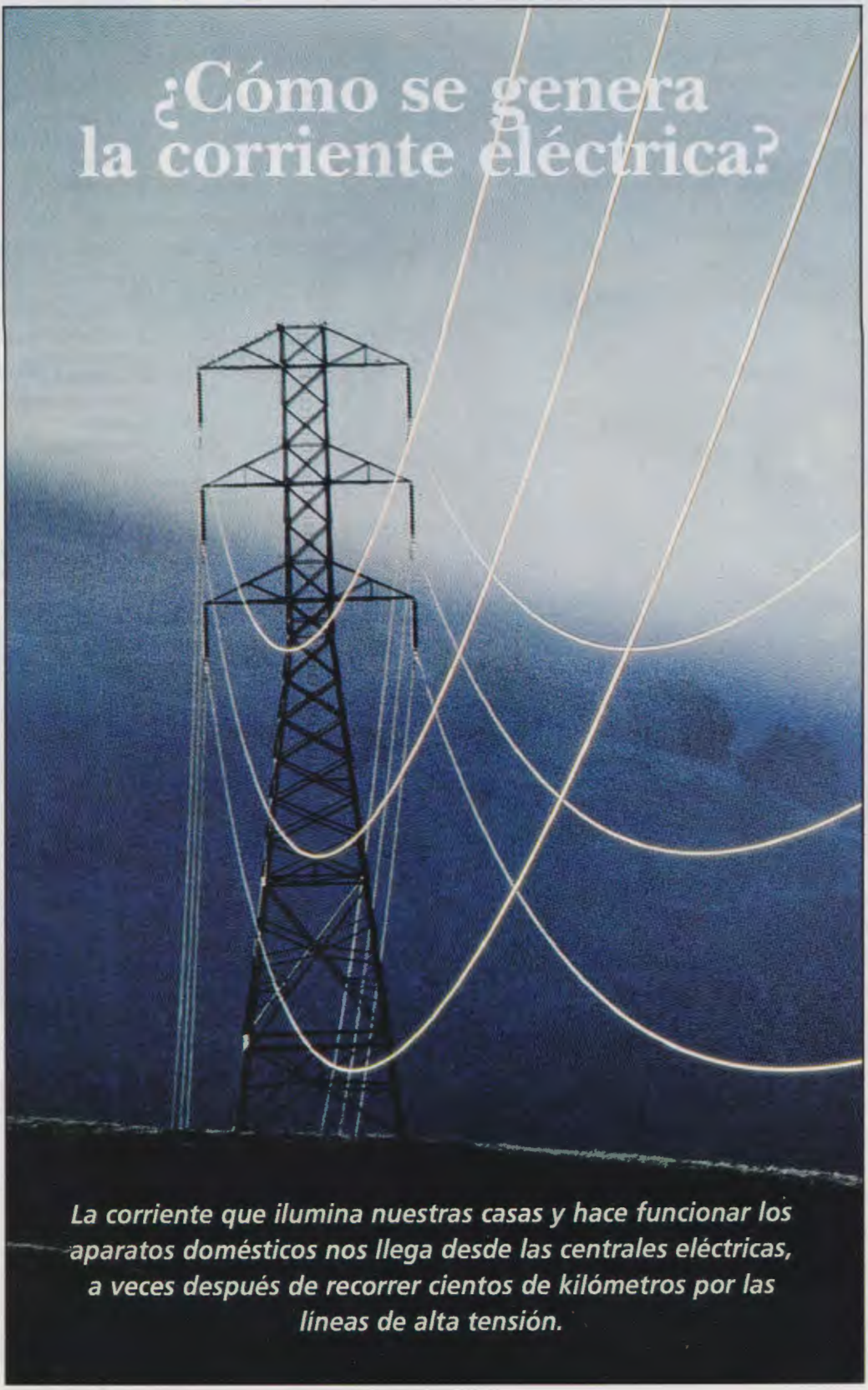
Es una rama de la Ingeniería que estudia cómo **controlar** la corriente eléctrica mediante aparatos como los **transformadores**, que varían su voltaje, o los **circuitos impresos**, que la conducen en espacios muy pequeños.



● En los motores comunes suele usarse un electroimán.

INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

¿Cómo se genera la corriente eléctrica?



KRISTIN FINNEGAN / TONY STONE

La corriente que ilumina nuestras casas y hace funcionar los aparatos domésticos nos llega desde las centrales eléctricas, a veces después de recorrer cientos de kilómetros por las líneas de alta tensión.

¿Cómo funciona un generador de electricidad?

Al revés que un **motor eléctrico**. En éste, la corriente pasa por la bobina y produce un campo magnético que la hace girar al combinarse con el campo del imán (Ficha 18). En el **generador**, se hace mover la bobina dentro del campo del imán y eso produce una corriente eléctrica en ella.

Embalse
Una represa acumula agua del río.

Entradas de agua
El agua baja a presión hacia las turbinas.

Turbina
Hay varias y el agua las hace girar.

● Los grupos electrógenos son generadores portátiles, que funcionan con un motor de nafta o gasoil.

DANIEL LUNA / CLARÍN

INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

● El géiser: su vapor subterráneo puede mover turbinas.

Del interior de la tierra

En algunas zonas (de Hawai, Italia, etc.) cerca de la superficie hay rocas muy calientes y salen chorros de vapor, espontáneamente o al bombear agua; ese vapor se puede usar para mover las turbinas de una central: es la **energía geotérmica**.

D. RODRIGUEZ / CLARIN

● Parque eólico: varios molinos producen electricidad.

● Las llamadas células solares, agrupadas en paneles, generan corriente eléctrica con la luz del Sol. Así se abastecen zonas alejadas y también los satélites artificiales.

ARCHIVO CLARIN

¿Qué es una central eléctrica?

Una **central** o **usina** eléctrica abastece a una o más poblaciones, con varios generadores, accionados por **turbinas** (grandes ruedas con palas que giran gracias a diferentes fuerzas).
En las **usinas térmicas**, se calienta agua, con gas, petróleo o carbón, y el vapor producido pasa por las turbinas y las hace girar. Con otra técnica, las centrales **atómicas** (Ficha 20) también mueven las turbinas con vapor. En las **centrales hidroeléctricas**, una represa contiene el agua de un río y la hace pasar por unos tubos, donde hace girar las turbinas. De la **usina**, la corriente sale a gran voltaje (Ficha 16) por los cables de alta tensión.

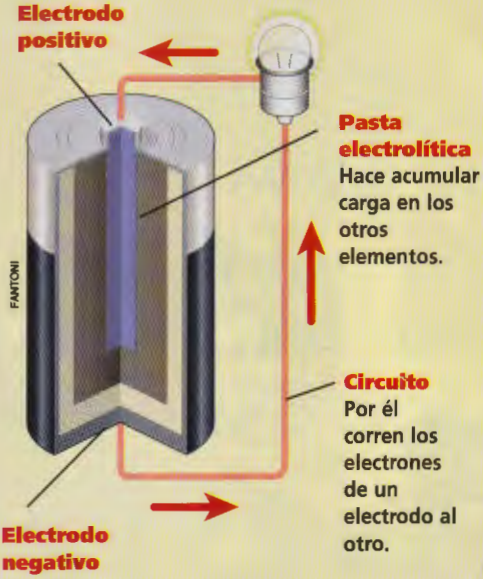
¿Cómo se obtiene electricidad a partir del viento?

Con **molinos**; el viento mueve las largas palas que a su vez accionan generadores. La **Patagonia** es el mejor lugar del mundo para obtener **energía eólica**, porque allí el viento sopla con fuerza y regularidad; en 1989 se instalaron los primeros generadores eólicos en Río Mayo, Chubut.

¿Qué son...

...las pilas y las baterías?

Son otra manera de generar corriente eléctrica. Hay muchos tipos de pilas (no recargables) y baterías (recargables), todas con dos elementos (cobre y cinc, cinc y mercurio, cinc y carbono, etc.) que acumulan **cargas eléctricas opuestas** (Ficha 16) gracias a una pasta o líquido que los separa, llamada electrolito. Al entrar la batería en un **circuito**, se desprenden electrones del elemento con carga negativa y van por los cables hacia el elemento de carga positiva, formando una corriente eléctrica. Las **baterías secas** tienen pasta electrolítica; las **húmedas**, líquido.



● Así es el interior de una pila común.

● Las baterías húmedas de los autos combinan varias chapas metálicas para obtener más potencia.

● Muchas calculadoras usan energía solar.

¿Contamina...

...la generación de corriente eléctrica?

Sí. Las **usinas térmicas** afectan la atmósfera con humo, al quemar combustibles. Las **atómicas** usan peligrosos materiales radiactivos (Ficha 20). Las **hidroeléctricas** alteran el ambiente al modificar la velocidad de los ríos. Y los componentes tóxicos de las **pilas usadas** llegan hasta las capas de agua subterránea.

¿Qué país...

...tiene el récord de uso de generadores solares?

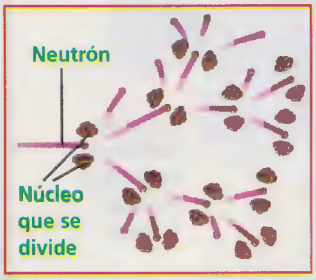
Japón, con más de 9400 instalaciones. En la **Argentina** hubo pruebas en zonas apartadas de la Puna y, en la provincia de Buenos Aires, 53 escuelas rurales tienen energía solar.

FOTOS: ENRIQUE ROSITO / GENIOS

¿Qué es la energía atómica?

Cuando los átomos de algunos elementos se fisionan (es decir, se dividen) o se fusionan (o sea, se unen) bajo determinadas condiciones, se libera una enorme cantidad de energía, que se usa para generar corrientes eléctricas o producir explosiones.

KEITH WOOD / TONY STONE



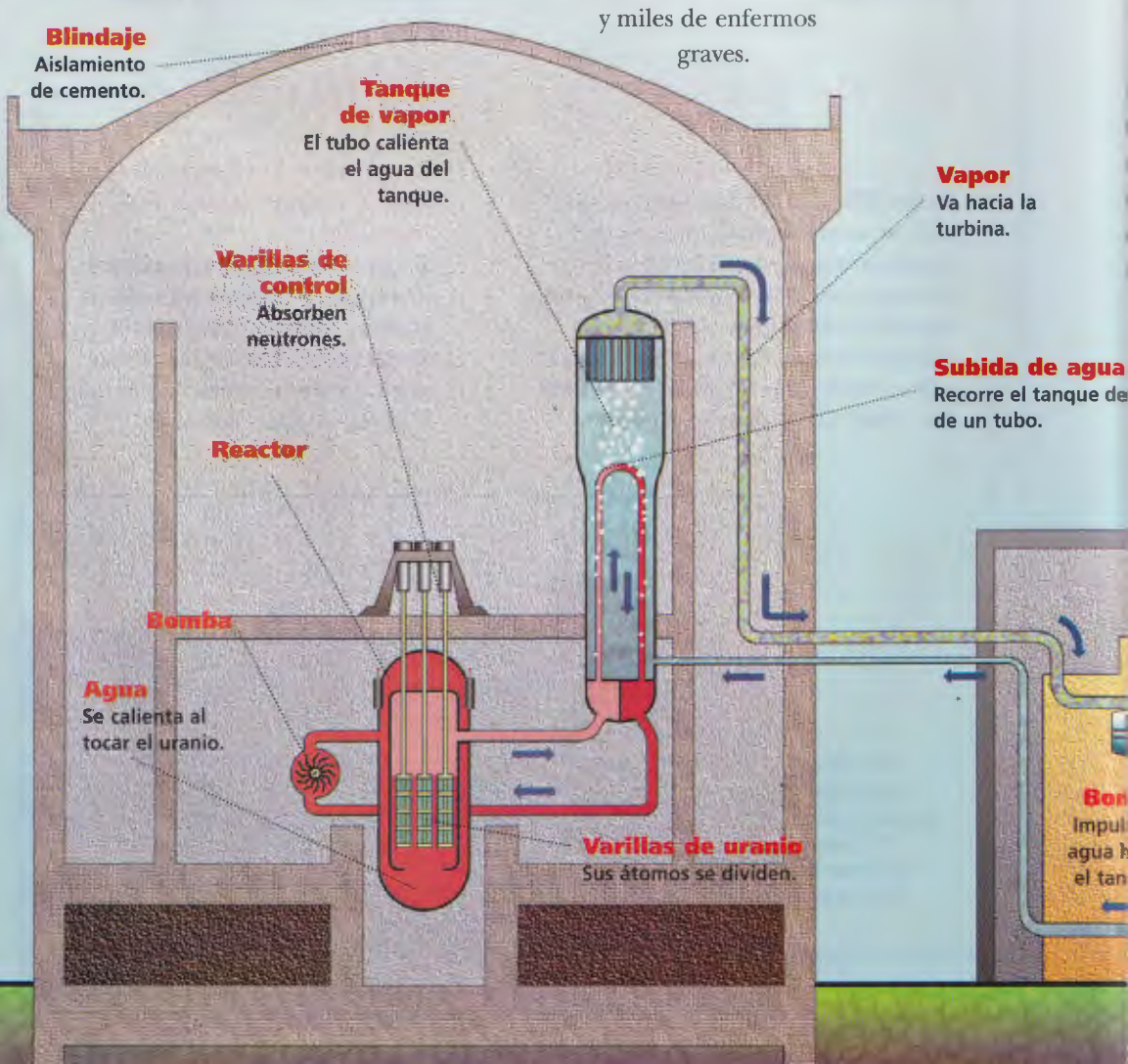
● Reacción atómica de fisión.

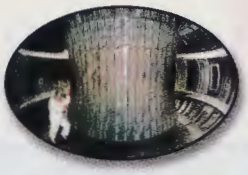
¿Cómo se produce la fisión nuclear?

Los átomos de **uranio-235** y de **plutonio** (variedades del metal **uranio**), tienen núcleos pesados e inestables que, al ser bombardeados con un **neutrón** (Ficha 2), se dividen y producen una **reacción en cadena**: cada parte golpea a otro átomo y lo divide en otras partes que golpean a otros átomos, etc., mientras liberan mucha **energía** en forma de **calor**.

¿Hubo accidentes en centrales atómicas?

En 1979, la central de **Three Mile Island** (Pennsylvania, EE.UU.) tuvo una pérdida de gases radiactivos y grandes daños. En 1986, en **Chernobyl** (Ucrania) explotó un reactor, se contaminó un área enorme, hubo 30 personas muertas y miles de enfermos graves.





● El Joint European Torus, un reactor de fusión nuclear.

¡Peligro!

El uranio-235 y el plutonio son **radiactivos:** al desintegrarse, liberan **radiaciones peligrosas,** que enferman o matan a los seres vivos que las reciben. La radiactividad dura mucho; en el plutonio, **23.000 años,** pero sigue tóxico por **250.000.**

● Este símbolo avisa que hay material radiactivo.

¿Qué hace una central nuclear o atómica?

En el **reactor,** provoca una **fisión atómica controlada**, que se puede frenar interponiendo elementos moderadores. Con el calor de esa reacción, se consigue vapor de agua para mover una turbina y con ella un generador de corriente eléctrica, como otras usinas o centrales eléctricas (Ficha 19).

¿Cómo se puede usar la fusión nuclear?

Ante mucho calor –como en las estrellas–, los átomos de hidrógeno se **fusionan** (se unen), liberan calor y neutrones, y se convierten en otro gas: **helio**. Si se logra producir una fusión económica, habrá usinas no radiactivas, que funcionarán con el hidrógeno del agua de mar. Desde 1991 hay experimentos, como el del reactor de fusión Joint European Torus.

SHIZUO KAMBAYASHI / AP

● Los residuos radiactivos de los reactores nucleares se ponen en tambores sellados con cemento y se guardan en pozos muy profundos o, frecuentemente, en el fondo del mar.

El reactor es el corazón de una central nuclear. Los hay de varios tipos, como éste.

Turbina
Gira, movida por el vapor.

Generador
Es movido por la turbina.

Condensador
Enfría el vapor y lo condensa en agua.

Corriente eléctrica

ILUSTRACIONES: JORGE MARTÍNEZ

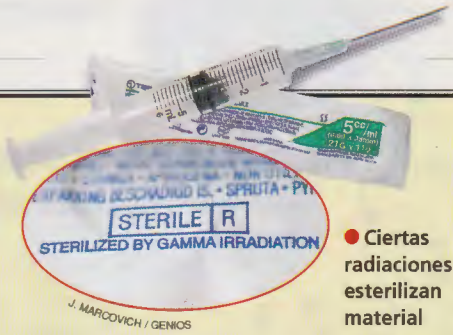
¿Se usa...

...energía nuclear en la Argentina?

Sí: las centrales de **Atucha** (partido de Zárate, provincia de Buenos aires) y **Embalse** (Río Tercero, Córdoba) producen el 13,8% de la corriente eléctrica del país. La **Comisión Nacional de Energía Atómica** coordina las investigaciones sobre el tema.

ARCHIVO CLARIN

● Desde 1954, existen barcos que funcionan con un reactor de fisión.



● Ciertas radiaciones esterilizan material médico.

¿A qué...

...se llama "peligro atómico"?

A las **armas nucleares**, que son **bombas** y **misiles** con **cargas atómicas**. Provocan reacciones nucleares con **vientos** que arrasan todo en kilómetros a la redonda, **temperaturas** altísimas y **radiactividad** mortal. Las estrenaron los EE.UU., en 1945, contra Japón.

¿Qué países...

...tienen más centrales nucleares?

En los **EE.UU.** hay 109, que producen el *22% de su electricidad; en ese país* funcionó la primera usina atómica comercial, en 1956. **Francia** tiene 56 y un récord: de allí obtiene el 75% de su energía eléctrica. La siguen **Japón**, con 51 usinas, **Gran Bretaña** (34), **Rusia** (29), **Alemania** (24), **Canadá** (22) y otros 24 países.

¿Hay usos...

...pacíficos de la energía atómica, además de generar corriente eléctrica?

Sí. Las **radiaciones gamma**, radiactivas, sirven para esterilizar material de uso médico, como las jeringas y las agujas descartables. Además, se utilizan exitosamente en tratamientos contra el cáncer en seres humanos.

ARCHIVO CLARIN

● En 1945, una bomba atómica arrasó la ciudad japonesa de Hiroshima.

¿Qué son los combustibles fósiles?

ANDRES BONETTI

Así se llama al petróleo, al gas natural y a la hulla o carbón mineral, que proporcionan casi el 80% de la energía que hoy usa la sociedad industrial, y muchas de sus materias primas.

CHRIS WILKINS / AFP

● Usar estos combustibles aumenta el efecto invernadero (Ficha La Naturaleza 10); además, los derrames de petróleo en el mar arruinan la vida marina y costera.

¿Cómo se transportan los combustibles fósiles?

Desde los **yacimientos** o **minas**, el **carbón** va a los centros de consumo en trenes o barcos. El **petróleo** viaja en buques especiales, en tanques sobre vagones de tren y a través de **oleoductos** (tuberías); el **gas**, en trenes, por tuberías o **gasoductos** y –envasado en garrafas– en camiones.

¿Cómo se elabora el petróleo?

Es una mezcla de compuestos de hidrógeno y carbono que se **destila** (se separa con calor) en grandes tanques, para obtener alquitrán, parafinas, aceites y grasas industriales, gasoil, nafta, kerosene, solventes, combustible para aviones, materia prima para plásticos y pinturas, gas, etc. El gas natural es un **combustible** industrial y doméstico, y también se usa en automotores.

ARCHIVO CLARÍN

● Gato o bomba para extraer petróleo.

Grúas para manejar los equipos.

Extracción de petróleo bajo el mar

● Cuando el petróleo aparece bajo el lecho del mar, se lo extrae con plataformas especiales, asentadas sobre el fondo o flotantes, como la que aquí vemos.

Tube extra

● El gas natural se licua y envasa en garrafas.

¿Cómo aparece el carbón mineral?

En vetas de 25 mm a 100 m de espesor, cerca de la superficie, o a cientos de metros de ésta. Hay varios tipos de **hulla** o **carbón mineral**: **turba** (muy blando), **marrón** o **lignito**, **bituminoso** (para centrales térmicas) y **antracita** (el que da más calor). El **carbón de leña** no es hulla, sino madera a medio quemar.

¿Qué se hace con la hulla?

Además de usarla como combustible, calentándola de maneras especiales se obtiene **coque** (para fabricar acero), **gas de carbón** (en el siglo XIX, usado para iluminar ciudades) y **alquitrán de hulla** (materia prima de muchos medicamentos, pesticidas, etc.).

Quemador del gas sobrante

Pontones flotantes de metal

Torre de perforación

ería de racción

Roca

Gas natural

Petróleo

Roca impermeable sobre la que se deposita el petróleo.

Combustibles fósiles

Se llaman así porque los formaron fósiles: el **carbón**, de vegetales de bosques pantanosos, muertos hace 250 millones de años; el **petróleo** y el **gas natural**, de microscópicos animales y plantas del mar, muertos hace 200 millones de años y tapados con arena.

PICCA-RAVAGLIA

● El petróleo se formó a partir de seres microscópicos como éstos.

ILUSTRACIÓN: JORGE MARTÍNEZ

● Autos eléctricos: en poco tiempo, todos lo serán.

¿Dónde...

...están los mayores yacimientos de estos combustibles?

Gas: Canadá, EE.UU., Gran Bretaña e Indonesia. **Petróleo:** Norteamérica, Venezuela, Península Arábiga, Irán y China. Carbón: EE.UU., Sudáfrica, India, China y Australia. La Argentina también los produce y exporta, especialmente petróleo y gas.

ANDRES BONETTI

● En Comodoro Rivadavia se descubrió el petróleo argentino por primera vez, en 1907.

¿A qué...

...se llamó "crisis del petróleo"?

En parte como represalia por la guerra árabe-israelí, en 1973 la **OPEP** (Organización de Países Productores de Petróleo), liderada por países árabes, subió el precio del petróleo y bajó la producción. Hubo entonces una gran crisis en los EE.UU. y Europa, que debieron ahorrar combustibles usando menos los autos, etc.

ARCHIVO CLARIN

● Arden pozos petroleros en Irak, durante la Guerra del Golfo (1991).

¿Siempre...

...habrá petróleo, gas natural y carbón?

No. Como son **recursos no renovables** (es decir que no se vuelven a formar rápidamente a medida que se gastan), si se los sigue usando en la misma que hasta ahora, el petróleo y el gas durarán unos 50 años; y el carbón, 300. Por eso es importante encontrar pronto otras fuentes de energía.

¿Provocó...

...guerras el petróleo?

Sí. El control de los yacimientos petroleros trajo conflictos entre países. Por ejemplo, entre 1932 y 1935, la **Guerra del Chaco**, entre Paraguay y Bolivia; y en 1991, la **Guerra del Golfo Pérsico**, entre Irak y otros países árabes y occidentales. También hubo golpes de Estado para favorecer a empresas petroleras.

¿Cómo aprovechamos los metales?

WALTER HODGES / TONY STONE

La mayor parte de los elementos químicos (sustancias con el mismo tipo de átomos) son metales. Estos abundan en la Tierra y en muchos casos son utilizados por el hombre desde hace milenios.

¿Cómo se elaboran los metales?

En la **industria metalúrgica**, el metal se separa de otras sustancias mediante **fundición** (como el hierro, que se saca de los óxidos fundiéndolo con coque, un tipo de carbón), por **tostado** (así se apartan el zinc y el plomo), por **lixiviación** (con productos químicos, como cuando se separa el oro) o por **electrólisis** (con corriente eléctrica, como se hace con el magnesio y el aluminio). Después, el metal puede purificarse y, finalmente, se le da forma por medio de **colada** (que es el fundido y vertido en moldes), **prensado** (apretado sobre un molde), **forja** (calentado y golpeado), **laminado** (entre rodillos, para hacer chapas), etc.

JORGE MARCOVICH / GENOS

● Un herrero forja un objeto de acero.

ALGUNOS METALES DE USO COMÚN

Acero

Aleación de hierro, carbono y, a veces, otros metales. Se usa en herramientas, máquinas, etc.

Cobre

Hoy sirve para hacer cables porque es excelente conductor de electricidad.

Níqu

Duro brillar apare aleaci de ac cobre, mone

Aluminio

Muy liviano y brillante, no se corroe. Usado en cacerolas, ventanas, bicicletas, aviación, etc.

JORGE FANTONI

Estaño

Hoy se usa principalmente para recubrir hojalata. En aleaciones con cobre forma bronce.

Pelt

Una aleac de es y plo antig en va en ob deco

Bronce y latón

Son aleaciones de cobre (con estaño y zinc); no se corroen.

Magnesio

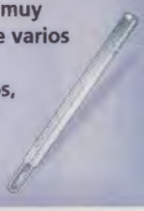
Muy liviano, se usa en aleaciones con aluminio y zinc, para hacer aviones. También tiene aplicaciones en medicina.

Calcio

Esencial en la alimentación (productos lácteos), también compone piedras calizas.

Mercurio

Líquido a temperatura ambiente y muy tóxico, tiene varios usos: en termómetros, alumbrado público y pilas.



Plat

Muy corro empa Se us joyas vajill lujo y fotog

El conocido aluminio

Es el metal más abundante de la Tierra, pero no aparece puro. Hasta 1886 valía más que el oro, porque era muy caro extraerlo de la bauxita, una roca. Entonces se descubrió un método químico muy barato, y ahora se usa en ollas, ventanas y aviones.

● Con aluminio se hacen aviones.

● Por su dureza, muchos metales son ideales para hacer herramientas.

uel
y
nte,
ece en
iones
ero; con
, sirve para hacer
edas.

Sodio

Aparece en muchos compuestos químicos, como la sal común (cloruro de sodio).

tre
ción
staño
mo,
guamente se usó
ajilla y hoy se usa
bjetos
rativos.

Titanio

Fuerte, liviano y brillante, se usa en naves espaciales, relojes de lujo y –como no se corroe– en cirugía de huesos y dientes.

Oro

No se corroe y se moldea fácilmente. Usado en joyería, circuitos eléctricos y material fotográfico.

Tungsteno

Por su gran resistencia, con él se hacen los filamentos de las lamparitas eléctricas.

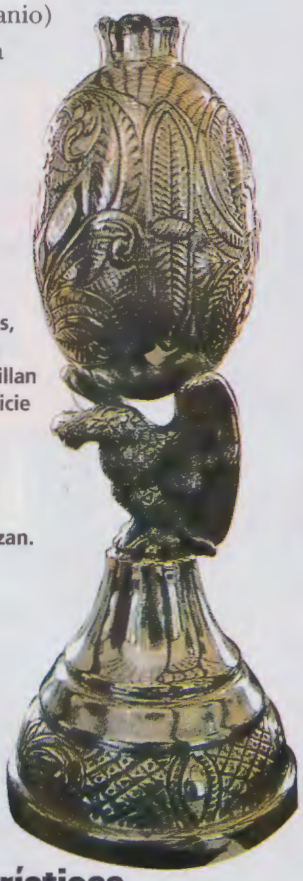
ta
brillante, no se
oe aunque suele
añarse.
sa en
s,
la de
y
grafía.

Zinc

De color grisáceo, suele usarse para recubrir chapas de acero y evitar que se oxiden.

¿Qué metales sirven para hacer herramientas y máquinas?

Especialmente los llamados **metales de transición** (hierro, níquel, zinc, etc.), duros y que no hacen fácilmente reacción química con otras sustancias. Los demás pueden tener muchos usos, desde la energía nuclear (uranio) hasta fertilizantes de la tierra (potasio).



● Muchos metales, como el acero, la plata o el oro, brillan porque su superficie tiene muchos electrones libres (Ficha 2) que, al recibir la luz, se agitan y la rechazan.

¿Qué son las aleaciones?

Generalmente los metales no se usan puros, sino en **mezclas** o **aleaciones** como **acero** (hierro, carbono y, a veces, otras sustancias), **bronce** (cobre y estaño), **latón** (cobre y zinc), **cuproníquel** (cobre y níquel), **duraluminio** (aluminio y cobre) y **soldadura** (plomo y estaño).

¿Qué características tienen los metales?

En general, aparecen mezclados con otras sustancias en los **minerales**, conducen bien el **calor** y la **electricidad**, son **densos**, se **funden** a temperaturas altas, pueden **moldearse** y suelen reaccionar con el **aire** formando **óxidos**, y con los **ácidos**, formando **sales**.

¿Por qué...

...es caro el oro?

Como es relativamente escaso, su precio es alto. En estado puro es muy blando, por eso se usa en aleaciones con algo de cobre o plata. La cantidad de oro de una aleación se mide en **kilates**. Este metal no se oxida, mantiene siempre el brillo, no daña la piel, se funde y se moldea fácilmente.

¿Usaron...

...metales los aborígenes precolombinos?

Sí. En el **Noroeste argentino**, por ejemplo, desde el año 900 a.C. ya hacían objetos de **oro, cobre** y, luego, **bronce**. Entre el 550 y el 1000 d.C. lograron bronces de una calidad excepcional (cultura Aguada, en Catamarca) y después, los **diaguitas** fabricaron herramientas y adornos de cobre y bronce hasta la llegada de los españoles.

ENRIQUE ROSITO / GENIOS

● Los termómetros tienen un poco de mercurio, que se dilata con el calor y marca la temperatura.

● Un objeto ritual de bronce de los antiguos aztecas de Centroamérica.

¿Existen...

...metales líquidos?

Con calor suficiente, todos se derriten; pero el **mercurio** se mantiene líquido a temperatura ambiente. Tiene varios usos; entre ellos, en termómetros (no hay que tocarlo cuando estos se rompen, ya que es muy tóxico); como gas para el alumbrado público, etc.

¿Contienen...

...metales los alimentos?

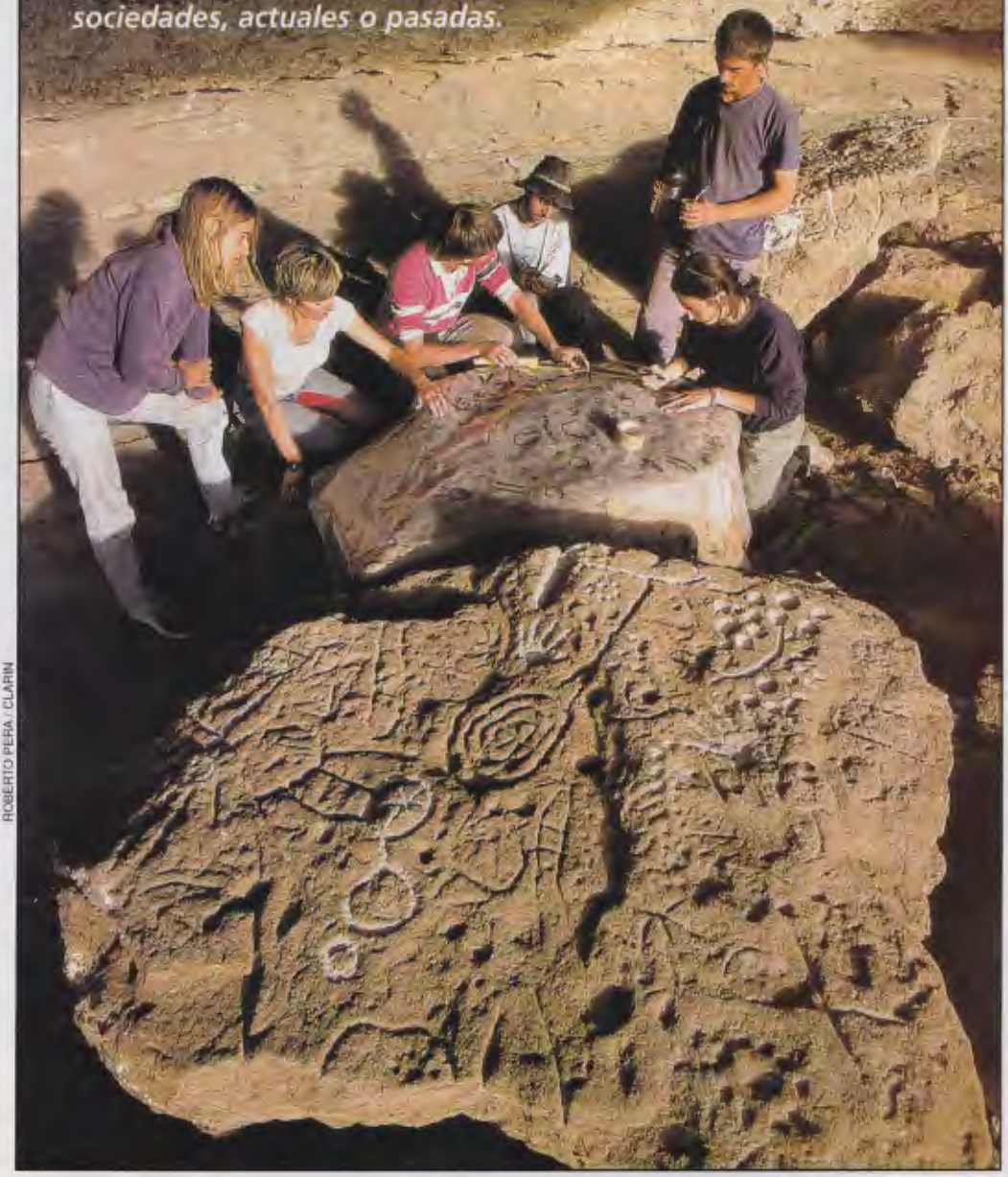
Sí, en los alimentos hay minerales con metales como el **sodio** (presente en la sal común), el **potasio** (cítricos), el **hierro** (carne, yema de huevo, lentejas, etc.), el **calcio** (imprescindible para nuestros huesos, está principalmente en los lácteos). Sin ellos, el organismo enferma.

JORGE MARCOVICH / GENIOS

● Adornos criollos tradicionales de plata.

¿Qué hacen los científicos sociales?

Son científicos que, utilizando diferentes métodos, se dedican a estudiar distintos aspectos del funcionamiento y el desarrollo de las sociedades, actuales o pasadas.



ROBERTO PERA / CLARIN

IMSAT / ARCHIVO CLARIN

● Foto satelital de un incendio de bosques en Bariloche. Este tipo de imágenes dan valiosos datos a los geógrafos.

¿Se relacionan estas ciencias entre sí?

Aunque cada una tiene su propio campo de estudio, es cada vez más frecuente el **trabajo interdisciplinario**. En este tipo de trabajo se aplican técnicas y conocimientos de distintas ciencias: por ejemplo, estudios de la Economía en un momento del pasado, con técnicas de la Historia y aportes de la Geografía.

¿Por qué la Geografía es una ciencia social?

Porque estudia la Tierra no sólo desde un punto de vista físico, sino analizando la actividad de la gente: cómo aprovecha los recursos, se comunica y transforma el ambiente. La **cartografía** (es decir, la realización y estudio de los mapas) es una de sus técnicas de trabajo.

¿Cuáles son las ciencias sociales?

Antropología, Economía, Geografía, Historia, Politología, Psicología y Sociología (Psicología Social y Criminología pueden considerarse ciencias independientes o partes de la Psicología y la Sociología). También puede incluirse el Derecho, como estudio de las leyes. Son campos de estudio diferentes, pero muy relacionados entre sí.

ARCHIVO CLARIN

● Las encuestas son una herramienta de trabajo para los sociólogos.

J. MARCOVICH / GENIOS

● Los economistas estudian cómo se producen, organizan y reparten los bienes económicos de un país, una región, etc.

● Los árabes navegaron en unas naves llamadas daus, que aún se usan.

REGALADO

Los viajeros árabes

En el Medioevo, los árabes hicieron grandes avances en Geografía, como Ibn Batuta (1304 - 1368) con sus informes de viajes desde el norte de China al centro de África, e Ibn Jaldun con su notable estudio de la relación ambiente-sociedad.

¿De qué se ocupan los sociólogos?

Los sociólogos tienen diferentes especialidades. Los **demógrafos** estudian la proporción de edades, sexos, ocupaciones, etc. en la población. Otros sociólogos se dedican a temas muy variados como **familia**, **migraciones**, **educación**, **situación de los ancianos**, **problemas de vivienda**, **papel de la TV** y **clases sociales**.

¿Qué estudia la Antropología?

La **Antropología Biológica** estudia el origen del hombre y sus adaptaciones físicas. La **Antropología Sociocultural**, la organización social y costumbres. La **Arqueología**, el modo de vida de sociedades ya desaparecidas, de las que quedan, sobre todo, restos materiales.

REGALADO

● Arqueólogos excavan en busca de restos de antiguas culturas para entender su modo de vida.

¿Cuál es...

...la diferencia entre Psicología y psicoterapia?

La **Psicología** es la ciencia que estudia cómo aprenden, piensan, sienten y reaccionan los seres humanos. La **psicoterapia** busca ayudar a éstos a enfrentar problemas psicológicos, es decir, de su comportamiento.

● De los manuscritos antiguos, los historiadores obtienen valiosos datos.

¿Qué hace...

...la Historia?

También llamada **Historiografía**, esta **ciencia social** estudia los hechos del pasado, a través de las **fuentes** (cartas, archivos, informes, publicaciones periodísticas, relatos de viajeros, etc.) a las que compara para notar si contienen errores. A veces también ayudan **datos arqueológicos**, viejas **tradiciones orales** e informaciones de **testigos**.

● Movimientos como la Independencia de América pueden ser explicados a través de distintas disciplinas de las Ciencias Sociales.

● El austríaco Sigmund Freud (1856-1939) creó el psicoanálisis, un tipo de psicoterapia.

¿A qué...

...se dedica la Politología o Ciencia Política?

Esta disciplina estudia el tipo y la historia de los **gobiernos** y su **funcionamiento**, además de las características de los grupos y personas que participan en aquéllos, los apoyan o se les oponen (partidos políticos, organizaciones barriales, sindicatos, etc.).

¿Cuándo...

...empezó la Criminología?

El **estudio del delito** comenzó en el siglo XVIII, cuando el filósofo y jurista francés **Montesquieu** lo relacionó con el clima, y el médico alemán **Franz Gall** lo vinculó con la forma del cerebro. Desde el siglo XIX, en cambio, se lo explica por la situación socioeconómica de la población.

FOTOS: ARCHIVO GENIOS

AFP / ARCHIVO CLARIN

¿Qué son los medios de comunicación?

Son distintas maneras para comunicarse, es decir transmitir informaciones, ideas y mensajes. Con ellos, podemos enterarnos de cosas sucedidas en otras partes o épocas, pedir ayuda, educarnos, entretenernos, etc.

¿Requieren siempre tecnología complicada?

No. Muchos pueblos han usado medios simples pero eficaces para comunicarse a distancia, como señales de humo, hogueras, sonido de tambores o toques de silbatos, trompetas y cuernos para anunciar la llegada de viajeros, dar alarmas u otros avisos.

ILUSTRACIÓN DE NORMAN ROCKWELL PARA EL PERIÓDICO THE POST, 1922.

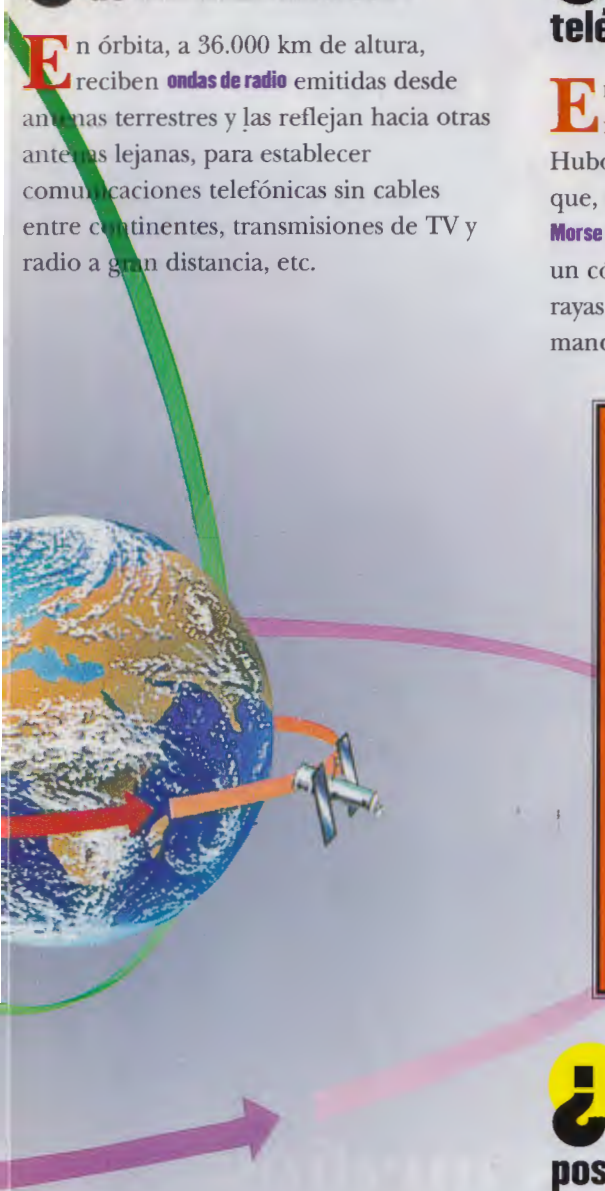
● Desde sus orígenes, la radio ha sido uno de los medios de comunicación más masivos e importantes.

¿Cuáles son los medios de comunicación?

Son muchos más de los que podemos nombrar aquí: correo, libros (Ficha 25), telégrafo, teléfono, fax, correo electrónico, Internet (Ficha 31), cine, grabaciones (casetes, videos, CDs) y los **medios de comunicación de masas**, llamados así porque se dirigen a miles de personas con el mismo mensaje: diarios y revistas (Ficha 27), radio (Ficha 28) y TV (Ficha 29), cine (Ficha 30), libros, etc.

¿Qué hacen los satélites de comunicaciones?

En órbita, a 36.000 km de altura, reciben **ondas de radio** emitidas desde antenas terrestres y las reflejan hacia otras antenas lejanas, para establecer comunicaciones telefónicas sin cables entre continentes, transmisiones de TV y radio a gran distancia, etc.



●Los satélites de comunicaciones permiten transmitir información de un punto a otro del planeta. Los satélites de observación envían a Tierra información que recogen, por medios electrónicos, en el espacio.

¿Por qué fue importante el telégrafo?

En el siglo XIX era la manera más rápida de comunicarse a distancia. Hubo varias pruebas anteriores, hasta que, en 1837, el estadounidense **Samuel Morse** perfeccionó su aparato y luego creó un código de combinación de puntos y rayas que equivalían a letras, para mandar mensajes.

¡Hola!

En 1876, Graham Bell patentó el teléfono en los EE.UU., y en 1878 la ciudad estadounidense de New Haven tuvo el primer servicio telefónico del mundo, con 21 abonados. En 1927, ya se pudo hablar entre América y Europa, con cables submarinos.

●En la década de 1990 se popularizó el teléfono móvil, sin cables.

¿Por qué al correo se lo llama "servicio postal"?

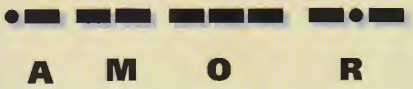
La palabra **postal** viene de los antiguos romanos, que tenían un sistema de **puestos** o **postas** a donde llegaban mensajeros para dejar las cartas; de allí las llevaban otros mensajeros a nuevas postas hasta que se entregaban al destinatario. Lo mismo hacían los chinos y los persas.

MARSHALL EDITIONS DEVELOPMENTS LTD.

¿Qué...

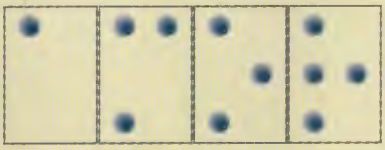
...códigos especiales existen?

Para comunicarse, el hombre inventó muchos **códigos** o **sistemas de signos**. Además del lenguaje y la escritura –de diferentes tipos (Ficha 25)–, aquí vemos algunos ejemplos de cómo escribir la misma palabra en diferentes códigos:



A M O R

● **MORSE**, empleado en el telégrafo: pulsos eléctricos se traducen en puntos y rayas.



A M O R

JORGE FANTONI

● **BRAILLE**, para no videntes: con puntos perforados en el papel, reconocibles al tacto, indica letras y números.

A M O R

● **INTERNACIONAL DE BANDERAS**, empleado para comunicación entre barcos; algunas banderas, además, indican mensajes especiales; como la O = "Hombre al agua".

E. LONGONI / CLARIN

● La fotografía es un importante medio de transmitir y guardar información.

¿Cuándo...

...se empezó a grabar el sonido?

Desde 1877, con el **fonógrafo** de **Thomas Alva Edison** (EE.UU.). En 1916, apareció el disco de pasta y la música grabada se generalizó. En 1948 llegó el **disco de vinilo**, de mayor calidad; en 1964, el **casete**, y en 1981, el **CD**, que se hizo popular diez años después.

¿Quién...

...sacó la primera fotografía?

El físico francés **Nicéphore Niépce**, en 1826, con un sistema que tardaba 8 horas. Su compatriota **Louis Daguerre** y el inglés **William Talbott**, cada uno por su lado, inventaron métodos más eficaces y luego la fotografía se perfeccionó, hasta llegar a las recientes **cámaras digitales**.

SANTIAGO CIUFFO / GENIOS

● En 1979 técnicos japoneses inventaron el reproductor portátil de casetes, que revolucionó la manera de escuchar música y radio.

¿Por qué son tan importantes los libros?

Los libros traen conocimientos, mensajes religiosos y obras literarias que a veces nos llegan desde muchos siglos atrás. Mediante los libros, se conserva y se transmite la cultura. Para nuestra civilización, los libros son un medio clave en la comunicación.

"JOVEN LEYENDO", H. FRAGONARD, 1776.

¿Cuándo empezó la escritura?

Aparentemente, entre el 3500 y el 3100 a. C. y de manera independiente, en las ciudades de algunos antiguos estados de tres civilizaciones: **Sumeria** –actual Iraq, Asia Menor–, sobre tablillas de arcilla fresca; **Egipto**, en algunas tumbas; y **Harappa** –actual Paquistán–, sobre cerámicas.

ARCHIVO CLARIN

● Los egipcios usaban signos llamados jeroglíficos.

LIBROS ESPECIALES

A lo largo de su historia, el libro tomó

● Rollo de pergamino, con estuche de metal (Libro de Esther, parte de la Biblia, en hebreo).

● Libro de hojas de palma, enhebradas por el centro, con tapas de madera (texto religioso birmano).

● En la Edad Media europea, los monjes copiaban libros; con plumas de ganso hacían adornadas letras e iluminaciones (ilustraciones). Podían tardar cuatro meses en una sola copia.

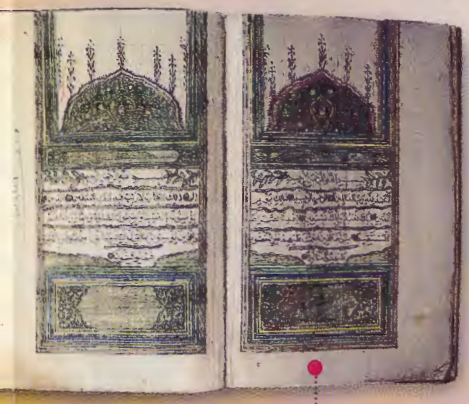
Una biblioteca fabulosa

En el siglo III a. C., el general e historiador griego **Ptolomeo** fundó la **biblioteca de Alejandría** (Egipto), que llegó a tener 400.000 rollos de papiro, con obras de filósofos y científicos, que eran consultadas por estudiosos de muchos países. Se incendió durante una guerra, en el año 47 a. C.

ARCHIVO CLARÍN

● La biblioteca de la Universidad Nacional de Córdoba.

ó distintas formas.



● Un antiguo Corán, libro sagrado del Islam, manuscrito en árabe sobre papel.

¿Cómo eran los primeros libros?

En **Sumeria**, eran **tablillas de arcilla**. Los libros **egipcios** se confeccionaban con **papiro**, un material bueno, pero frágil y poco durable; se hacía con tiras de una planta acuática, cruzadas y prensadas hasta pegarlas y formar hojas lisas, unidas entre sí en largos rollos. **Griegos** y **romanos** también lo usaron, hasta que en el siglo II a. C. los primeros inventaron el rollo de **pergamino** de cuero de cordero o cabra. En la **Edad Media**, se empezaron a encuadernar las hojas de pergamino, poniéndoles tapas duras, y el libro tomó la forma actual. En la **Antigüedad** y la **Edad Media** muy poca gente tenía libros, que eran muy caros porque se hacían a mano; además eran escasas las personas que sabían leer.

FOTOS: JORGE MARCOVICH / COL. MUSEO ETNOGRÁFICO, F.F. Y L., UBA.

● Mayas, aztecas y otros pueblos precolombinos escribían libros en amate, parecido al papel. Sus hojas se plegaban como un biombo.

¿Cuándo se hizo popular el libro?

Desde el **siglo XV**, en **Europa**, la imprenta y el papel (Ficha 26) simplificaron y abarataron la producción de libros. Al mismo tiempo, a partir del **Renacimiento** (Ficha 17, Historia de la Humanidad) aumentó la alfabetización y así creció el público lector.

¿Cuáles fueron las primeras librerías?

Ya había algunas en **Grecia**, en el siglo IV a. C. En la **Europa** del siglo **XV**, los mismos impresores tenían locales para vender libros, mientras que **mercaderes ambulantes** ofrecían al pueblo libros de oraciones y silabarios, que se usaban para aprender a leer.

*EL CUERPO HUMANO (ZETA MULTIMEDIA.).

●Página de una enciclopedia en CD-Rom.

¿En qué...

...consiste la edición de un libro?

Es una serie de tareas que transforman el trabajo del autor en un libro. En líneas generales, el proceso implica:

- Lectura, análisis y corrección del texto.
- Diseño gráfico (elección de tamaño del libro, del tipo de letra, ilustraciones, etc.).
- Armado de originales.
- Realización de películas para la impresión y, finalmente, impresión.

¿A qué...

...se llama e-book?

El **e-book** o **libro electrónico** –novedad de 1998 y 1999, lanzada por tres empresas estadounidenses– es una PC portátil del tamaño de un libro, sin disco duro, capaz de almacenar y reproducir en su pantalla unos **500 libros**, que se pueden cambiar, actualizar por Internet. etc.

ANIBAL GRECO/DYN

●Todos los años, en Buenos Aires, la Feria del Libro ofrece obras de editores argentinos y extranjeros.

¿Qué son...

...los best sellers?

Best sellers (en inglés, *"mejores vendedores"*) se les dice a los libros muy vendidos, como los policiales de la inglesa Agatha Christie, o las historias de terror de Stephen King y R.L. Stine (EE.UU.). Pero el record es de la **Biblia:** más de 2500 millones de ejemplares.

¿Qué es...

...el libro digital?

A partir de la década de 1980, con el gran desarrollo de la informática y la generalización de la PC hogareña, existen libros en **CD-Rom** y **DVD**, y otros que se bajan de **Internet**, especialmente enciclopedias, diccionarios y atlas geográficos, con textos, imágenes, animación y sonido.

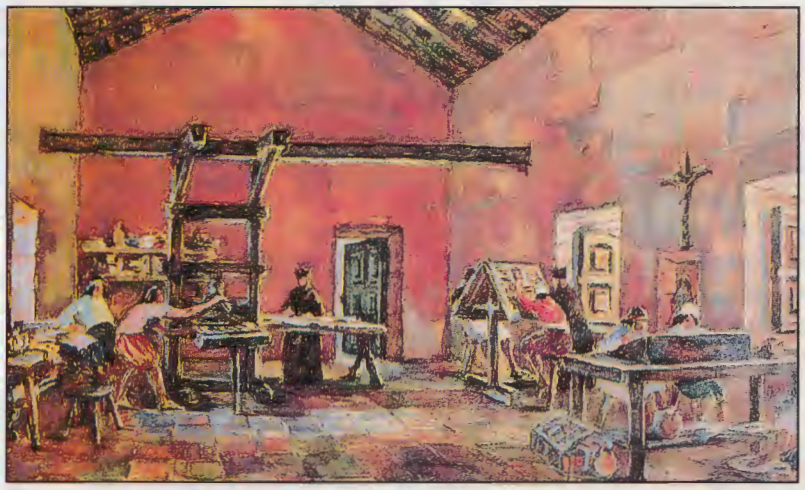
SANTIAGO CIUFFO / GENIOS

●El "Martín Fierro" de José Hernández fue traducido a 38 idiomas.

¿Qué efectos tuvo la invención de la imprenta?

SANTIAGO PORTER / CLARIN

Fueron muchos, y muy importantes. Desde el siglo XV, con la imprenta, los libros comenzaron a abaratarse, cada vez más gente fue aprendiendo a leer y pudo acceder al conocimiento y a la información.



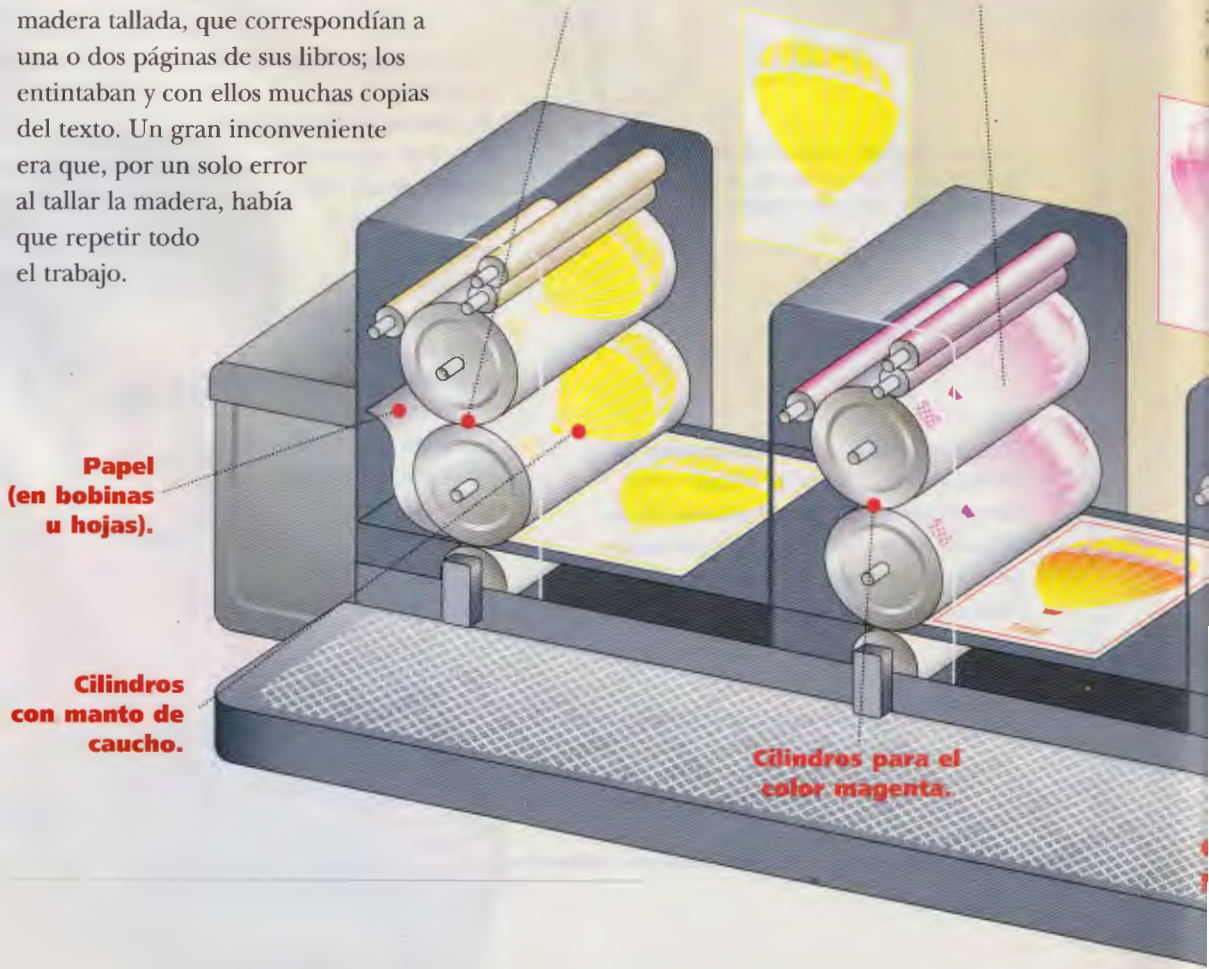
ÓLEO DE L. MATTHIS. MUS. HIST. C. SAAVEDRA.

● La primera imprenta del Río de la Plata fue construida por los jesuitas (año 1700), para imprimir catecismos y evangelizar a los aborígenes.

¿Quién inventó la imprenta?

Desde el siglo IX, los **chinos** hicieron grandes sellos de madera tallada, que correspondían a una o dos páginas de sus libros; los entintaban y con ellos muchas copias del texto. Un gran inconveniente era que, por un solo error al tallar la madera, había que repetir todo el trabajo.

La impresora offset



● El invento de Gutenberg imprimía 250 páginas por hora.

Gutenberg

A mediados del **siglo XV**, en **Alemania**, Johannes Gutenberg perfeccionó la imprenta de tipos móviles para formar las palabras con letras de plomo, estaño y antimonio fundidos; éstas podían volverse a usar y se fabricaban rápidamente con matrices o moldes.

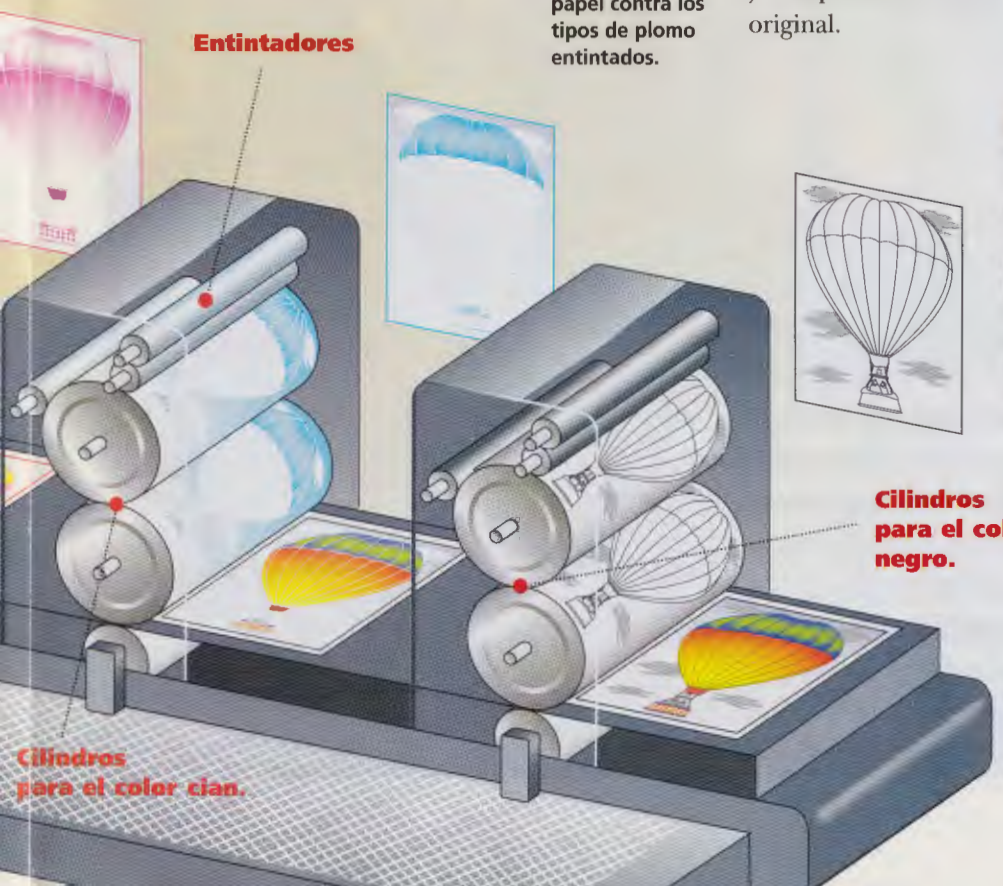
¿Dónde se inventó el papel?

En **China**, en el año 105. En el 705, unos prisioneros revelaron el secreto de su fabricación a los árabes, en **Samarkanda** (Asia Menor). Éstos llevaron la novedad al norte de **África**, a **España** y **Sicilia**, de donde pasó al resto de Europa.

¿Qué es el sistema de impresión offset?

El sistema offset nació en el siglo XX; es veloz y con gran calidad de impresión en color. Las imágenes se escanean para hacer **fotocromos** (películas para impresión). Para eso se las descompone en cuatro **películas**, una por cada color básico: **cian** (un azul), **magenta** (un rojo), **amarillo** y **negro**. Luego, cada película se copia sobre una **plancha metálica**, sensible a la luz, que atrae tinta donde tiene una imagen grabada. Cada plancha se fija a un **cilindro rotativo**, que imprime la imagen en otro cilindro de caucho, y éste, sobre el papel. Al pasar el papel por las planchas con tintas de distintos colores, éstos se combinan y se reproduce el color original.

● Antigua imprenta. Su prensa manual apretaba el papel contra los tipos de plomo entintados.



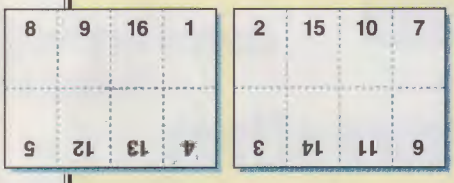
● Las modernas impresoras offset funcionan con motores que hacen girar distintos cilindros; imprimen en color y a gran velocidad.

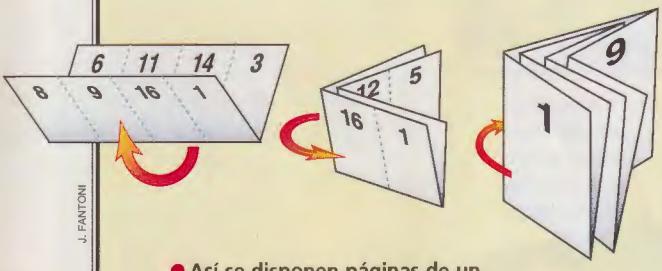
INGOGRAFÍA: JORGE FANTONI

¿Qué son...

...las "pruebas de galera"?

Son pruebas que recibe un **corrector**, para controlar que no haya **errores**. Se llaman así porque en las imprentas antiguas las líneas del texto, armadas con tipos de plomo, se apoyaban en una bandeja llamada "galera", donde se tomaba la muestra.





J. FANTONI

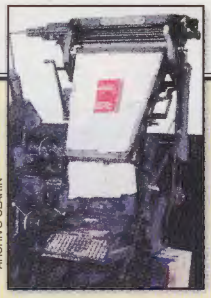
● Así se disponen páginas de un libro en un pliego u hoja de papel, que luego se dobla para hacer un cuadernillo.

¿Qué es...

...la linotipo?

Es una máquina para **componer textos**; la inventó en los EE.UU. el alemán Otto Mergenthaler, en 1884. Tipiando en un teclado, bajan matrices de letras hasta un crisol con plomo fundido, donde se forman las líneas escritas.

● Algunas empresas editoriales –como la que produce Genios– tienen sus propias imprentas. Otras encargan la impresión de sus obras a talleres independientes.



ARCHIVO CLARÍN

● Las linotipos se usaron durante casi cien años, hasta 1980. Eran máquinas grandes y bastante ruidosas.

¿Cómo...

...se encuadernan los libros?

Al salir de la impresora, cada hoja de papel contiene varias páginas por lado: 4, 8, 16, etc. Una máquina las dobla las veces necesarias, para formar cuadernillos, que se unen a otros, con hilo o cola, siguiendo el orden de las páginas. Finalmente, se les pega la tapa.

¿Tiene...

...gran importancia la industria gráfica?

Sí, porque en la sociedad actual se usa mucho **material impreso**: desde libros, diarios y revistas, hasta afiches, folletos con instrucciones para uso de aparatos, envases impresos para distintos productos, etiquetas de bebidas, volantes, etc.

CIUFFO / GENIOS

¿Cómo se hacen los diarios y las revistas?

La prensa escrita -diarios y revistas- se propone informar y comentar noticias de tipo general o especial, destinadas a un público masivo.

JORGE MARCOVICH / GENIOS

¿Cuándo aparecieron los primeros diarios?

Aparentemente, el primero apareció en **1609**, publicado por Julius Sohne, en **Alemania**. Treinta años después ya había otros en Suiza, Austria, Holanda, Inglaterra, Suecia, Italia y Francia. Les decían **corantos** y tenían una sola hoja, con novedades comerciales y de diversos países. Eran muy caros, por eso poca gente los compraba.

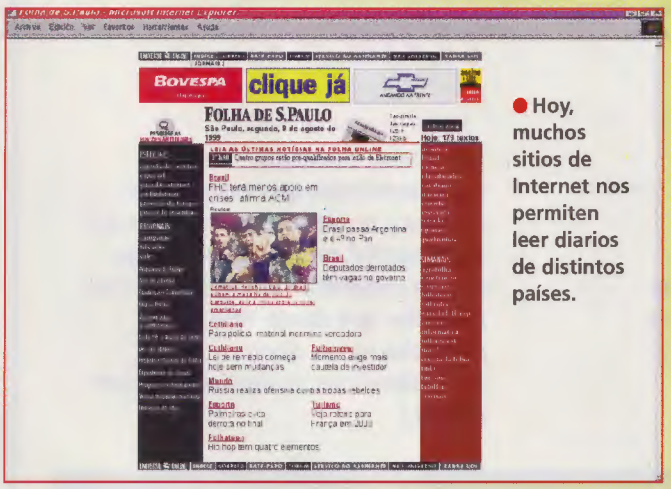
Un diario moderno

Para facilitar la lectura, los diarios agrupan las noticias en secciones.

Cocina
Recetas de cocina

Revista
Muchos diarios tienen un suplemento dominical en forma de revista.

Economía
Temas económicos



● Hoy, muchos sitios de Internet nos permiten leer diarios de distintos países.

¿Cuántos tipos de periódicos hay?

Los **diarios** salen todos los días; las **revistas**, cada cierta cantidad de días (una vez por semana, quincena, mes, bimestre, etc.). Según los temas, los periódicos pueden ser de **información general** (tocan todos los temas), **locales** (con noticias de una zona), **especializados** en economía, deporte, informática, espectáculos, etc.

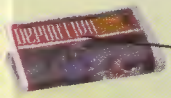
¿Qué es la tirada de un periódico?

Es la cantidad de ejemplares que **imprime**. La tirada no es lo mismo que la cantidad de ejemplares vendidos, ya que se pueden tirar, por ejemplo, 100.000 y venderse 80.000. El resto es la **devolución**, que vuelve al editor del diario. El **Wall Street Journal** (EE.UU.) vende 1,9 millones por día; **El País de España**, 475.00. En la Argentina, **Clarín** supera los 600.000.

● Los
son
las pri
fue
info

grafo Mercantil, primer diario de Buenos Aires, fundado en 1801 por Belgrano.

Núm. 1.
TELEGRAFO MERCANTIL
RURAL POLITICO ECONOMICO E HISTORIOGRAFO
del Rio de la Plata.
Miercoles 1. de Abril de 1801.



Deportes
Comentarios y anuncios deportivos.

Tapa
En letras grandes, y con fotos, resalta las noticias más importantes del día.

Cuerpo principal
Está subdividido en secciones: Internacionales, Política, Policiales, etc.

Cultura
Comentarios de literatura, filosofía, etc.

¿Cuándo surgieron los diarios modernos?

Hacia **fines del siglo XIX**, las rápidas impresoras rotativas, la linotipo (Ficha 26) y el abaratamiento del papel permitieron hacer grandes tiradas, y para interesar al público se agilizó la presentación de noticias. **Crítica** (1922) fue uno de los primeros diarios argentinos modernos.

Estudios

Desde los orígenes del periodismo, muchos profesionales aprendieron su oficio trabajando en una redacción. Sin embargo hoy todas las grandes universidades del mundo incluyen en su oferta educativa carreras relacionadas con la comunicación.

DANIEL FELDMAN / CLARIN

● La práctica en la redacción de un diario o una revista es muy importante para la formación de un periodista.

s diarios
n una de
incipales
entes de
rmación
mundial.

ARCHIVO CLARIN

¿Cómo se financian los periódicos?

Diarios y revistas tienen distintas maneras de obtener el dinero necesario para funcionar. Ante todo, la **venta** de los ejemplares, y lo que cobran por los **avisos** publicitarios. Pero además, algunos periódicos relacionados con grupos políticos, religiosos o económicos suelen recibir ayuda de éstos.

● Casi todos los diarios tienen alguna historieta y chistes.

¿De qué...

...manera los periódicos consiguen información?

Envían **reporteros** a **observar** los hechos; **entrevistan** a testigos, funcionarios, etc.; recogen los **informes** de corresponsales (periodistas que viven en otras partes) o de **agencias de noticias** (empresas que entregan datos a sus abonados).

● Desde 1862, El Mosquito, de Buenos Aires, utilizó la caricatura para opinar.

¿Cómo...

...funciona la redacción de un diario o revista?

Por lo general, el Director y el Jefe de Redacción deciden qué notas se publicarán y cómo. Los secretarios de redacción revisan el trabajo de los redactores, y en sus computadoras los diseñadores dan forma a las páginas del diario o revista, agregando las ilustraciones elegidas.

MIKE NELSON / AFP

● Los corresponsales de guerra obtienen noticias en zonas de peligrosos conflictos.

¿Cuál...

...es la relación entre diarios e historietas?

Las historietas nacieron en diarios de los EE.UU., entre 1892 y 1896, y tuvieron tanto éxito que ahora gran cantidad de periódicos tienen una o más tiras. Hacia 1930, las historietas eran tan populares, que empezaron a salir revistas dedicadas a ellas.

¿Qué es...

...la "prensa amarilla"?

Son diarios y revistas sensacionalistas, que exageran las noticias y los detalles truculentos. Lo de "amarillo" se debe al personaje de una historieta –Yellow Kid, El Pibe Amarillo– que desde 1896 se publicaba en los diarios sensacionalistas de Randolph Hearst (EE.UU.).

¿Cómo funcionan las radios?

ENRIQUE ROSITO / GENIOS

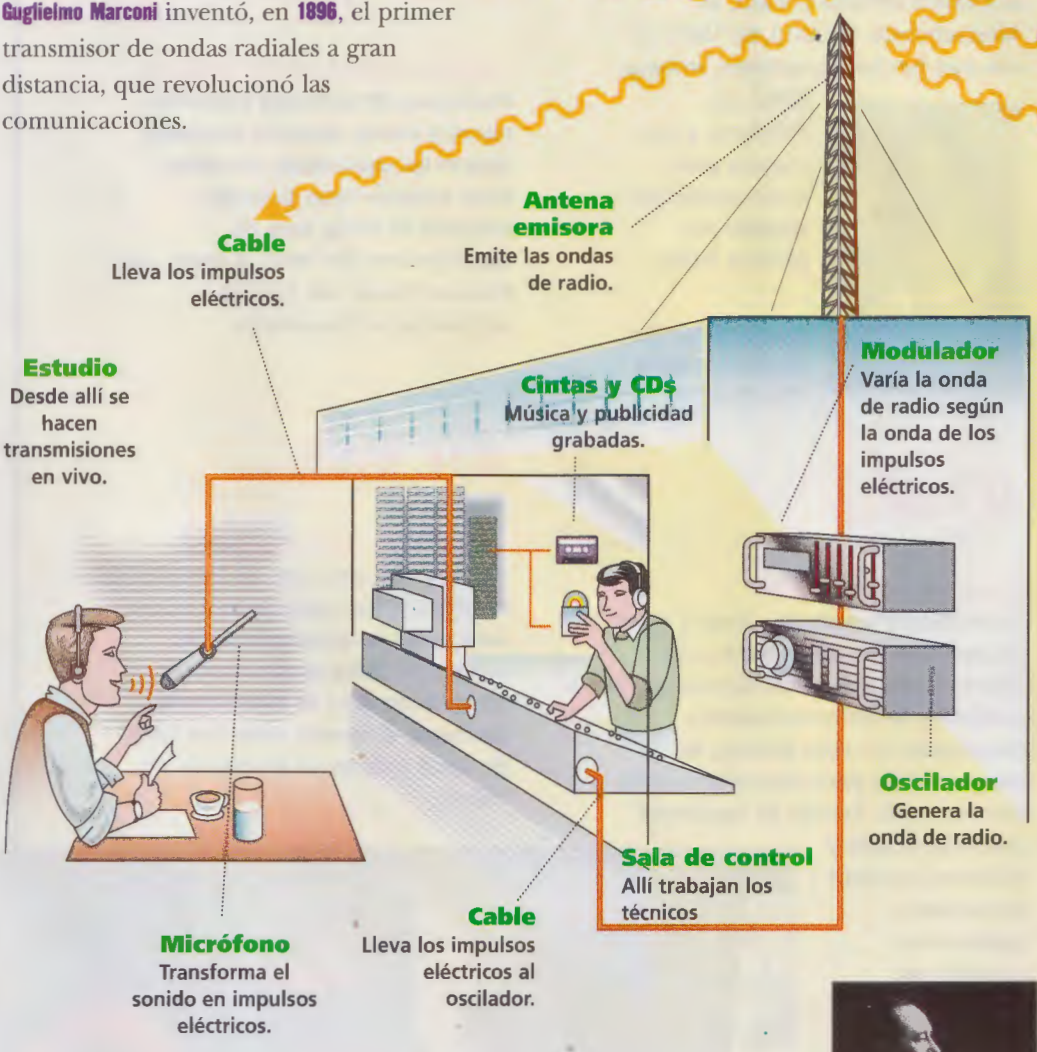
Las ondas radiales cruzan el aire y el espacio vacío a 300.000 kilómetros por segundo. Transportan el sonido que escuchamos por radio y las imágenes de TV, permitiendo una comunicación instantánea entre lugares muy alejados.

DEL ESTUDIO AL RECEPTOR

Así se llegan voces y música desde e de una emisora hasta un aparato de

¿Quién inventó la radio?

A partir de investigaciones del inglés James Maxwell (1873) y del alemán Heinrich Hertz (que descubrió las ondas electromagnéticas en 1888), el italiano **Guglielmo Marconi** inventó, en **1896**, el primer transmisor de ondas radiales a gran distancia, que revolucionó las comunicaciones.



BETTMAN ARCHIVE

● En 1897, Marconi fundó una compañía en Inglaterra. Se hizo rico.

Incomprendido en su tierra

Guglielmo Marconi (1874-1937) nació en Italia. No aprobó el ingreso a la Universidad y por eso estudió solo, haciendo experimentos en su casa. A los 21 años, como el gobierno no hizo caso de su invento, lo patentó en Inglaterra, con gran éxito. En 1909 ganó el Premio Nobel de Física.

el estudio
radio.

GUSTAVO FAZIO / CLARIN

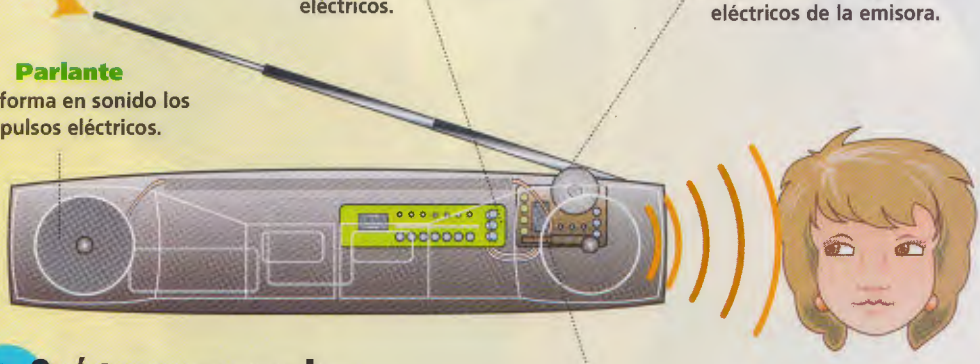
● Las emisiones no sólo se hacen los estudios radiales. Aquí, un relator transmite desde un estadio de fútbol.

Receptor
Su antena recibe las ondas de radio.

Transistor
Amplía los impulsos eléctricos.

Detector
Reproduce los impulsos eléctricos de la emisora.

Parlante
Transforma en sonido los impulsos eléctricos.

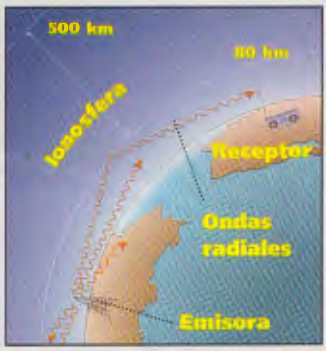


Sintonizador
Moviéndolo, se elige qué emisora oír.

INFOGRAFIAS: JORGE FANTONI

¿Qué tuvo que ver la radio con el telégrafo?

El aparato de Marconi no transmitía voces sino mensajes en **código Morse** (Ficha 24); se llamó **telégrafo sin hilos** porque no necesitaba cables. En 1901 transmitió entre Europa y América y, desde entonces, los barcos lo usaron para comunicarse con la costa, pedir auxilio, etc.



● Muchas ondas radiales rebotan en partes de la atmósfera y así llegan muy lejos.

¿Cuándo empezó a transmitir sonidos la radio?

En 1904, el inglés John A. Fleming creó una **válvula**, parecida a una lamparita, que ayudaba a detectar y ampliar ondas de radio. En 1906 la mejoró el estadounidense Lee De Forest, que entonces pudo transmitir música y voces.

¿Cuál fue el gran aporte de los transistores?

Las primeras radios **amplificaban** las **señales** recibidas con grandes válvulas, que solían quemarse y aflojarse. En 1947, William Shockley (EE.UU.) inventó el **transistor**, mucho más poderoso y además tan chico, que permitió hacer **radios portátiles** desde 1954.

AP

●Una antigua radio, del tipo que funcionaba con válvulas.

¿Cuáles...

...fueron las primeras emisoras de radio?

En 1906, Reginald A. Fassender hizo la primera emisión pública, en Massachusetts (EE.UU.). En 1920, en ese país funcionó la primera emisora, KDKA de Pittsburg; y en nuestro país, Radio Argentina, dirigida por Enrique Susini.

ARCHIVO CLARIN

●Hasta 1955-1960, el radioteatro fue muy popular.

¿Qué...

...usos tiene la radio?

Como **medio de comunicación**, llega a miles de personas inmediatamente, con informativos, programas de música, culturales, de entretenimientos, deportivos, etc. Pero además, es imprescindible para comunicar barcos, aviones, taxis, fuerzas de seguridad (radios policiales y militares), equipos de salvataje, poblaciones aisladas, etc.

●Los radioaficionados prestan importantes servicios en ciertas emergencias.

¿Por qué...

...aparecen interferencias radiales?

Problemas atmosféricos (como los rayos) y ciertos aparatos eléctricos alteran las **ondas radiales**, con **ruidos**. Cada emisora tiene su propia longitud de onda, para no superponerse con otras; a veces, una emisora invade ese espacio e interrumpe la transmisión.

¿Se usa...

...la radio en viajes espaciales?

Sí, y no sólo para que los astronautas hablen con las bases terrestres: por este medio se **envían imágenes** (las señales de radio se traducen con computadoras) y se **miden distancias**, contando el tiempo entre una señal de radio y su eco al rebotar en un objeto.

¿Cómo funciona la televisión?

SANTIAGO CIUFFO / GENIOS

Por medio de ondas radiales, la TV transmite imágenes y sonidos con información instantánea sobre hechos que a veces ocurren en lugares muy lejanos. Sirve para entretenimiento y educación, y es una formidable herramienta de propaganda.

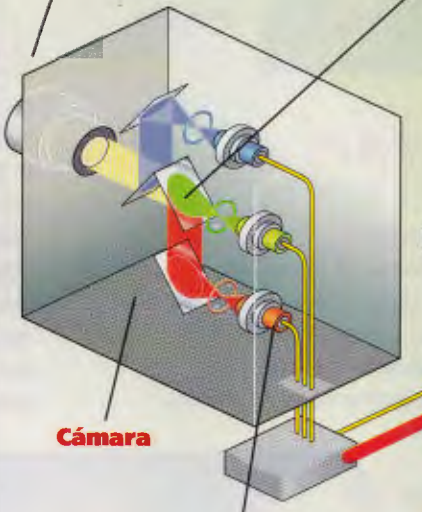
¿Quién inventó la televisión?

El escocés John Logie Baird, en **1926**; se basaba en trabajos del alemán Paul G. Nipkow y otros (siglo XIX), y del ruso-estadounidense Vladímir K. Zworykin. La TV electrónica de éste reemplazó al sistema de Baird y, en unos años, hubo programación regular en Europa (1936), EE.UU. (1939), la Argentina (1952), etc.

La emisión de TV

Lente
Por ella entra la imagen.

Espejos
Separan la luz en 3 colores primarios.



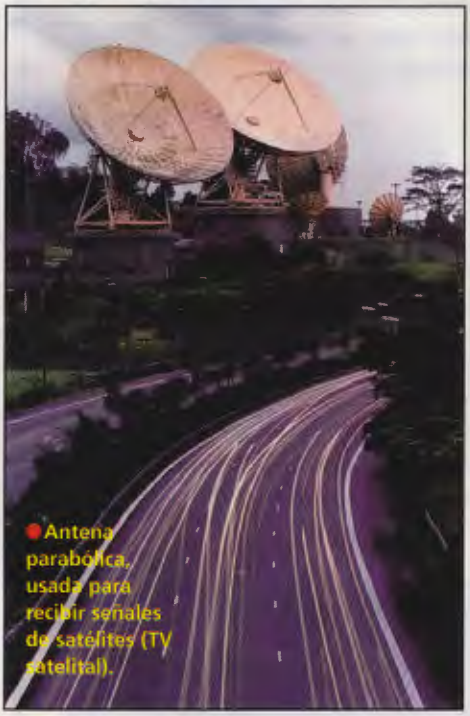
Cable
Llevan impuls eléctric

Cámara

Películas y grabaciones
Se transmiten como impulsos eléctricos.

Tubos
Sus electrones barren la imagen en cada color.

ARCHIVO CLARIN



● Antena parabólica, usada para recibir señales de satélites (TV satelital).

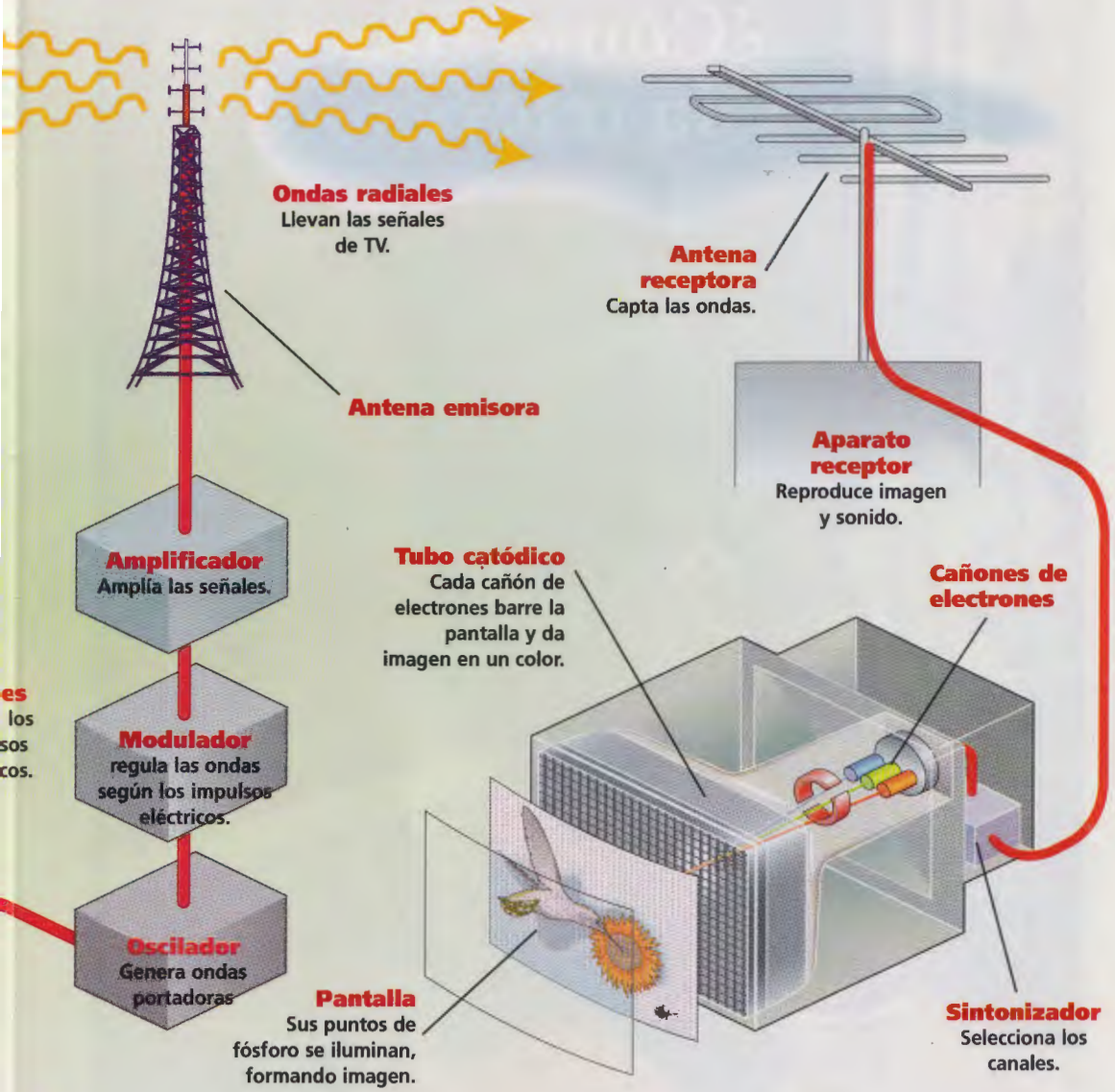
HERMAN RITZSO / AP

● Las cámaras de video se popularizaron desde 1980.

● Así viaja la imagen desde el estudio de TV hasta el aparato de una casa. Hoy, además, la transmisión puede llegar por cable.

El video

En 1966 los canales de TV desarrollaron el video, para filmar y grabar sus programas. De allí se pasó al video hogareño y además al uso de casetes o discos de DVD para ver –con ayuda de un televisor– películas, programas educativos, cursos de entrenamiento o idiomas, etc.



INFOGRAFÍA: JORGE FANTONI

¿Cómo se transmite la imagen?

En la **cámara**, unos espejos descomponen la luz en los tres colores primarios (Ficha 8) y forman tres imágenes, cada una barrida velozmente por un haz de electrones (Ficha 16) que envía una señal eléctrica, variable según la intensidad de la luz. Un **cable** lleva las señales al **oscilador**, que genera ondas portadoras; las señales se modulan, amplían y emiten por una **antena**. Otra antena las recibe y pasa al **receptor**, donde se convierten de nuevo en impulsos eléctricos y así llegan a tres **cañones** o **disparadores de electrones que** bombardean la pantalla, haciendo brillar puntitos de fósforo; éstos son muy chicos y están muy juntos, de modo que el ojo mezcla los colores primarios y se vuelve a formar la imagen original.

● Los dibujos animados, que en principio fueron pensados para el cine, tienen una notable difusión en TV.

¿Cómo...

...se hace periodismo en TV?
Una nota puede hacerse en vivo (transmitiendo imágenes y sonidos mientras ocurren) o grabarla y después editarla (arreglarla) en el estudio y luego emitirla. Otros programas periodísticos se dedican a entrevistar invitados.

ARCHIVO CLARIN

● Movileros se llama a los reporteros de TV y radio que trabajan en la calle.

¿De dónde...

...obtienen dinero las emisoras?
Principalmente, de la **publicidad**: los anunciantes pagan para que se pasen sus avisos. En países con televisión pública, ésta además recibe fondos del **Estado**. Los canales de cable reciben el pago de los abonados y, muchas veces, también venden publicidad.

¿Hay que...

...tomar precauciones al mirar TV?
Sí. El aparato emite **radiaciones peligrosas** para los ojos; por eso, hay que ubicarse a más de 3 metros de él. Además, debe controlarse que los chicos no vean programas inadecuados para su edad, que pueden aterrorizarlos o incitarlos a conductas peligrosas.

¿Quiénes ...

...hacen un programa de TV?
Muchas personas: el productor (consigue el dinero para los gastos), el director y sus asistentes (ordenan el trabajo), el director de Arte y el escenógrafo (preparan el decorado), maquilladores, sastres, camarógrafos, técnicos de imagen y sonido, etc.

CNN / ARCHIVO CLARIN

● Hoy, gracias a los satélites, es posible sintonizar canales extranjeros.

¿Cuál es el séptimo arte?

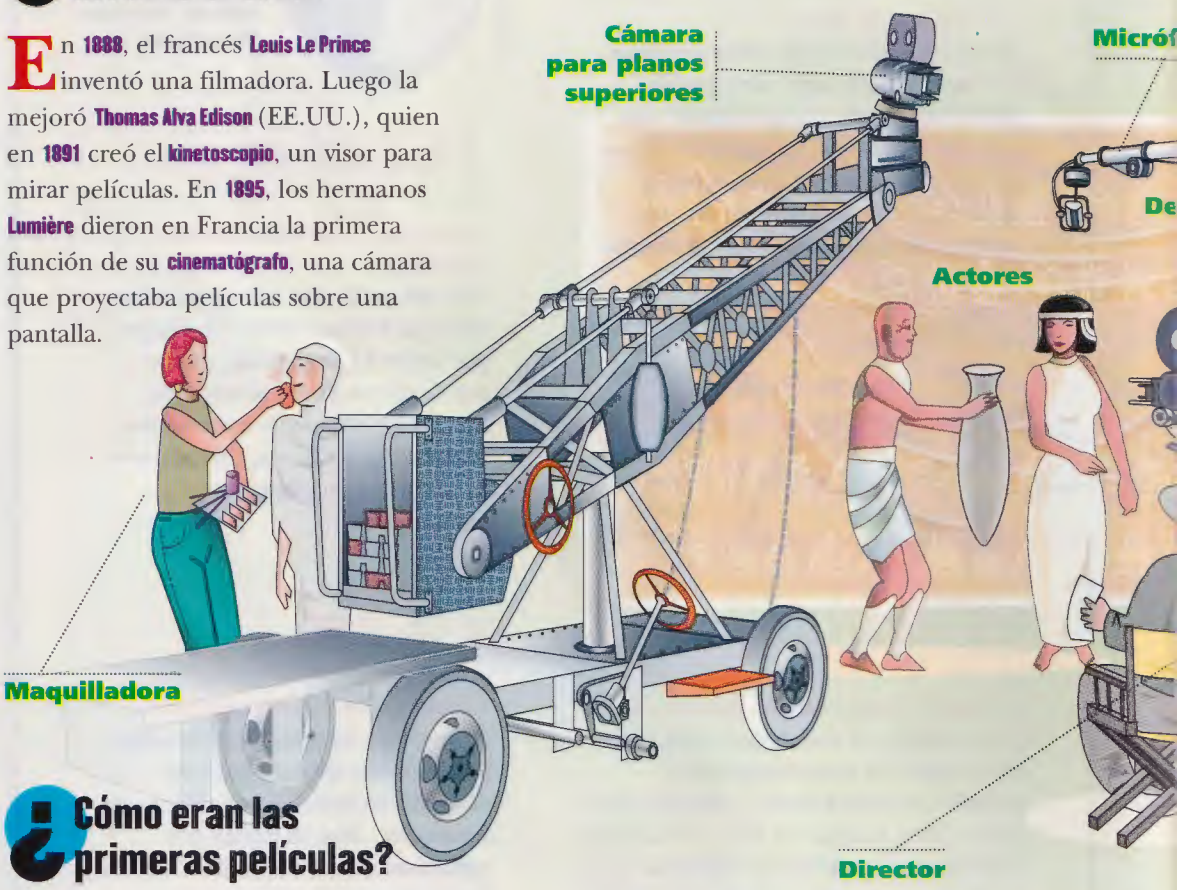
AP

Así se llama al cine, que es uno de los principales espectáculos masivos de nuestro tiempo y, además, la forma de arte más característica del siglo XX.

Un estudio de filmació

¿Cuándo se inventó el cine?

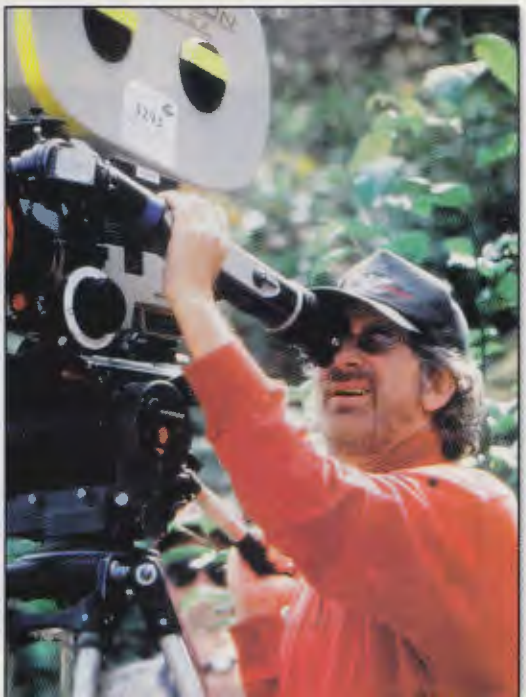
En **1888**, el francés **Louis Le Prince** inventó una filmadora. Luego la mejoró **Thomas Alva Edison** (EE.UU.), quien en **1891** creó el **kinetoscopio**, un visor para mirar películas. En **1895**, los hermanos **Lumière** dieron en Francia la primera función de su **cinematógrafo**, una cámara que proyectaba películas sobre una pantalla.



¿Cómo eran las primeras películas?

En **blanco** y **negro**, y **mudas** (con carteles para diálogos y explicaciones, y un pianista u organista que daba acompañamiento musical). En 1927 llegó la primera película con **sonido**; y en 1933, el primer sistema –Technicolor– para filmar en **color**.

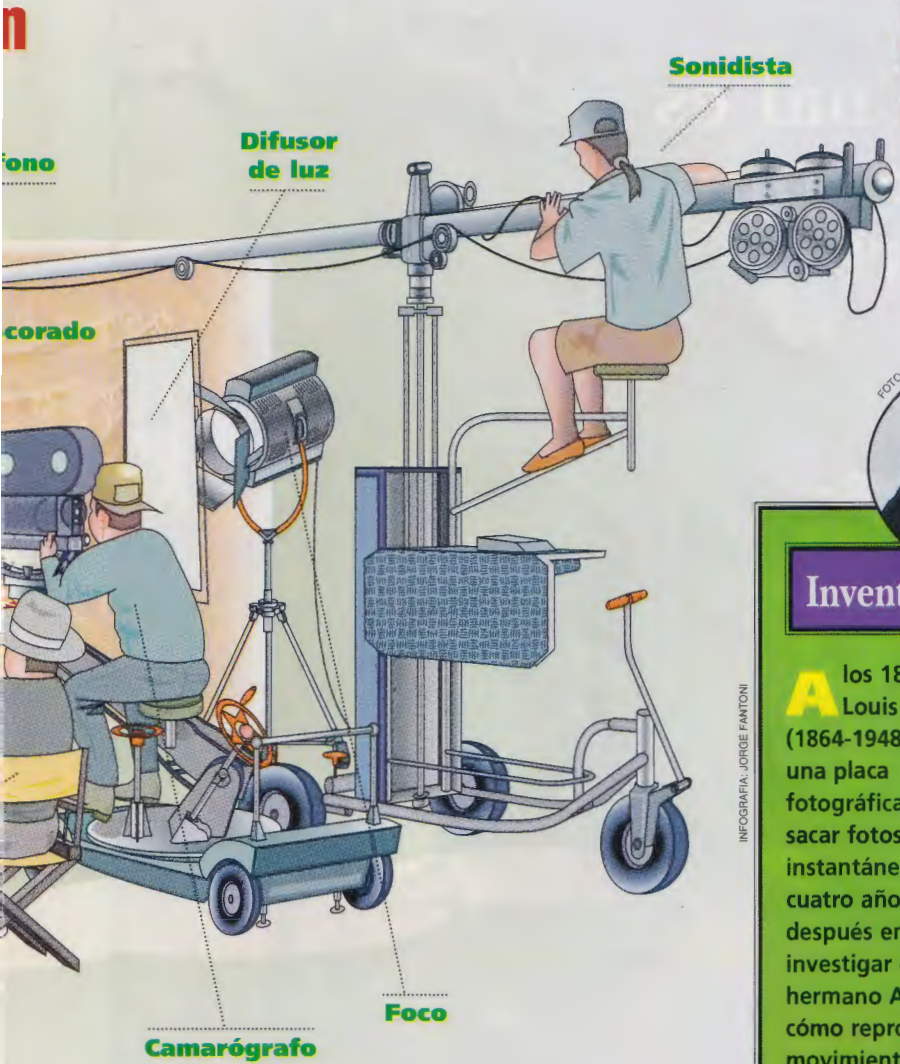
● En 1900, Eugenio Py filmaba los primeros noticieros argentinos.



ARCHIVO CLARÍN

● El director de cine decide cómo se hacen las tomas. Aquí, el exitoso Steven Spielberg.

Hoy, muchas películas de dibujos animados son tanto o más costosas que las de actores.



INFOGRAFÍA: JORGE FANTONI

Inventos

A los 18 años, Louis Lumière (1864-1948) inventó una placa fotográfica para sacar fotos instantáneas y cuatro años después empezó a investigar con su hermano Auguste cómo reproducir el movimiento; en 1895 patentaron el cinematógrafo.

Louis y Auguste Lumière pensaron que el cine era sólo una buena publicidad para sus muestras de fotos.

¿Qué pasos se siguen para hacer una película?

Primero, se escribe un **guión** (relato que describe cada escena: lugar, personajes, diálogos, etc.). El **productor** lo lee y decide si hace la película; en este caso, prepara un presupuesto, consigue el dinero necesario y busca un **director** para hacer el filme. Se eligen los actores y, cuando están listos los vestuarios y los decorados, comienza el **rodaje** o **filmación**. Cuando ésta termina, un técnico realiza el **montaje**: elige las mejores tomas, ordena las escenas, corta lo que es demasiado largo, etc. Luego, se mezcla el **sonido** (voces, música, ruidos). Por fin, se hacen **copias** y se entregan a los **distribuidores**, que se ocupan de tratar con los dueños de cines, canales de TV y de cable, y empresas de video.

¿Se mueve...

...la imagen de cine?

No: es una sucesión de miles de fotos, tan veloz (24 por segundo) que da **ilusión de movimiento**, porque cuando una imagen desaparece, el cerebro la sigue percibiendo durante 1/10 segundo, uniéndose con la siguiente, etc. Así, parece una sola imagen que se mueve.

● El primer dibujo animado (El Apóstol), lo hizo Quirino Cristiani en la Argentina, en 1917.

ARCHIVO CLARIN

● En 1928, Walt Disney creó al Ratón Mickey. Ganó 20 premios Oscar por sus películas.

¿Cuál es...

...la técnica para hacer dibujos animados?

Hay varias. La más común es hacer, en hojas transparentes, 12 dibujos por segundo de película, con los movimientos de los personajes; luego se montan sobre los fondos dibujados y se filman. Últimamente, se prefiere usar programas de computación.

¿Cuándo...

...empezó el auge de Hollywood?

En los EE.UU., el mal tiempo solía interrumpir las filmaciones en los estudios de Nueva York y Filadelfia; por eso, en **1910**, muchos de ellos se mudaron a Hollywood, pueblito de California con muchos días de sol y buenos alrededores para filmar en exteriores. En **1920** ya era "la capital del cine".

¿Cómo...

...se hacen los efectos especiales?

Al principio, se realizaban filmando desde ciertos ángulos para dar ilusiones de tamaño, con telones de fondo, etc. Hoy se logran por **animatrónica** (movimiento de muñecos y maquetas por cables o control remoto) y, fundamentalmente, por **computación.**

ARCHIVO CLARIN

● En La Máscara (1994) se lograron notables efectos por computación.

¿Qué hacen las computadoras?

JORGE MARCOVICH / GENIOS

Almacenan enorme cantidad de datos, realizan cálculos a gran velocidad y ejecutan otras órdenes muy variadas. De ese modo, intervienen en muchos aspectos de la vida actual, desde los viajes espaciales hasta los juegos.

¿Cuáles fueron las primeras computadoras?

La de J. Atanasoff y C. Berry (1939, EE.UU.); la Colossus (1943, Gran Bretaña), hecha durante la Segunda Guerra Mundial para descifrar los mensajes en clave alemanes; y la ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer, 1945, EE.UU.), todas gigantescas y de difícil manejo. La computadora hogareña llegó en 1981.

JOHN MABANGLO / AFP

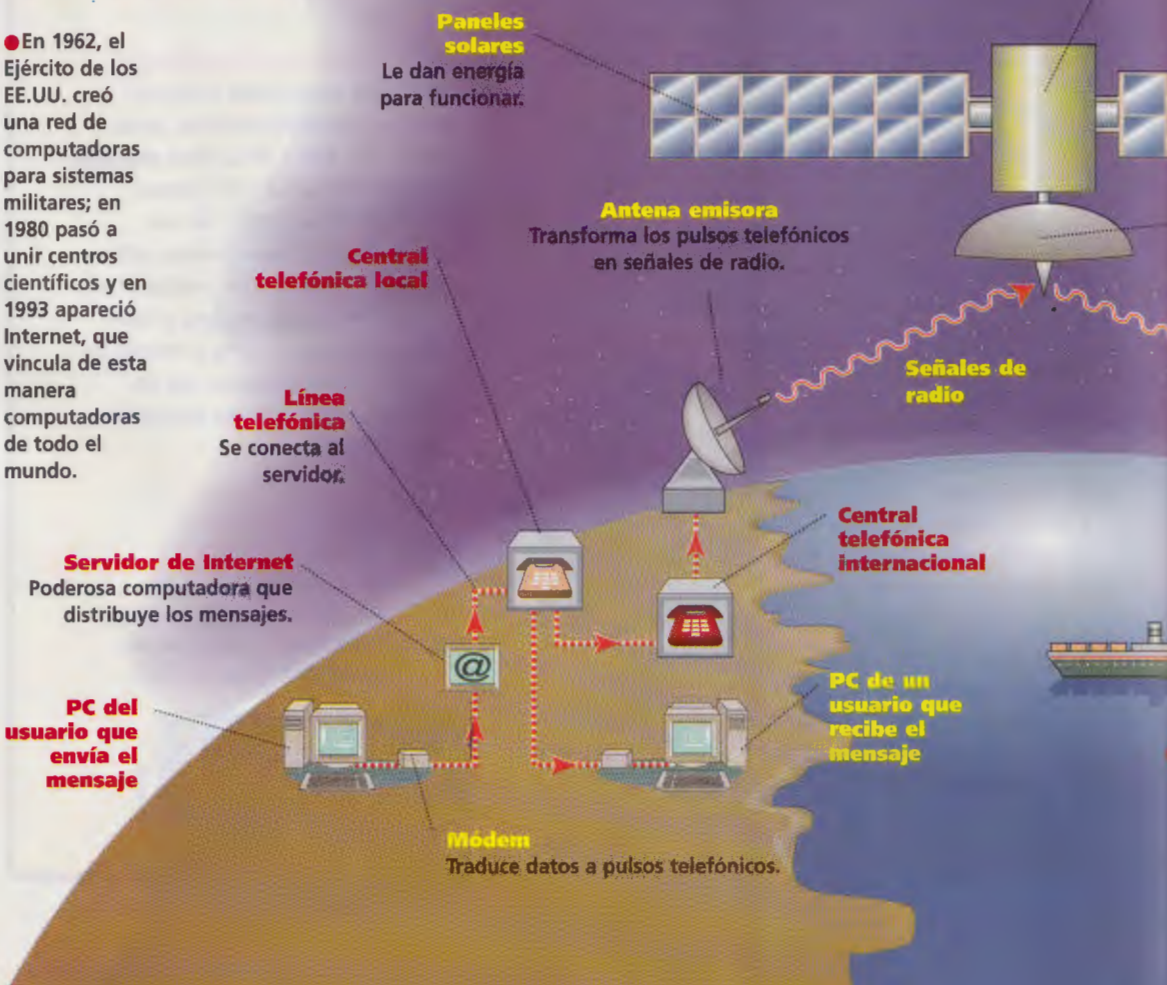
● Steve Jobs, uno de los creadores de las computadoras personales.

La PC

La PC o **Computadora Personal** no exige ser experto para manejarla (como ocurre con las computadoras científicas). Steve Jobs y Steve Wozniak (EE.UU.) crearon la primera en 1976; entre 1981 y 1984 llegaron al público las PCs de IBM y sus rivales, las Macintosh.

De país a país con Internet

● En 1962, el Ejército de los EE.UU. creó una red de computadoras para sistemas militares; en 1980 pasó a unir centros científicos y en 1993 apareció Internet, que vincula de esta manera computadoras de todo el mundo.



● La ENIAC tenía 18.000 válvulas y ocupaba una habitación de 140 m².

¿Qué significa hardware y sofware?

Hardware son las partes del aparato: **CPU** o centro de control, compuesto por chips (diminutas piezas de silicio con circuitos impresos en cobre; sus interruptores abren o cierran el paso de la corriente eléctrica); **memorias** (temporaria o RAM, para cada sesión de trabajo; y ROM, en el disco duro, para almacenar datos y programas); **dispositivos de entrada**, que ingresan órdenes y datos (teclado, mouse, joystick para juegos, escáner para grabar imágenes, micrófono, etc.); y **dispositivos de salida** de datos (monitor, impresora, módem que pasa información por teléfono). **Software** son los programas o conjuntos de instrucciones para que la computadora trabaje.

¿Cómo funciona una computadora?

En las computadoras, interruptores pequeñísimos regulan el paso de la corriente eléctrica por **circuitos** o **chips**. La información elaborada se traduce a dígitos del **sistema de numeración binario**, que combina sólo dos signos (0 y 1). En la computadora, estas cifras o **bits** corresponden respectivamente a la ausencia o a la presencia de corriente eléctrica, y esta sucesión de pasos de corriente hace funcionar el aparato. Los **bytes** (en que se mide la memoria de una computadora) son conjuntos de 8 bits.

ARCHIVO CLARÍN

● Los equipos se miniaturizan cada vez más; así se lograron las portátiles laptops y notebooks.

INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

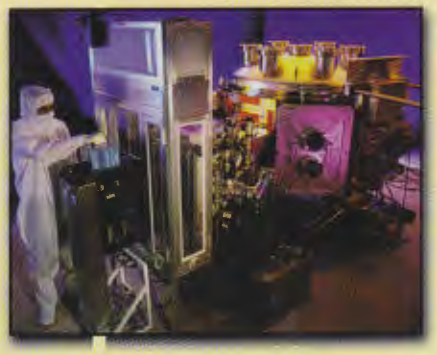
REGALADO

● Una persona nota que ambas imágenes son de un pato; una computadora, no.

¿Piensan...

...las computadoras?

No, porque no pueden resolver **problemas imprevistos** en sus programas. El cerebro piensa porque sus células están muy interconectadas. Si se lograran computadoras con conexiones del tipo cerebral, se llegaría a la **inteligencia artificial.**



ARCHIVO CLARIN

● La supercomputadora Pacific Blue (EE.UU.), 15.000 veces más veloz de que una buena PC.

¿Cuáles son...

....las generaciones de computadoras?

1ª generación, con **válvulas**, como ENIAC; 2ª, desde 1948, con **transistores** (aparatos más chicos); 3ª, desde 1950, con **circuitos integrados** (unen transistores en una placa de silicio); 4ª, desde 1971, con **microchips** (comprimen miles de componentes); 5ª, en **desarrollo**: se buscan nuevas formas de uniones de componentes para lograr inteligencia artificial.

¿A qué...

...se llama multimedia?

A un conjunto de **equipos** y **técnicas** para usar interactivamente textos, sonidos e imágenes fijas o animadas: el usuario decide su presentación (toma detalles, los amplía, etc.). Se utiliza en cursos, enciclopedias y juegos, y se recibe por discos CD-ROM o DVD, o por Internet.

¿Cómo...

...trabajan los virus informáticos?

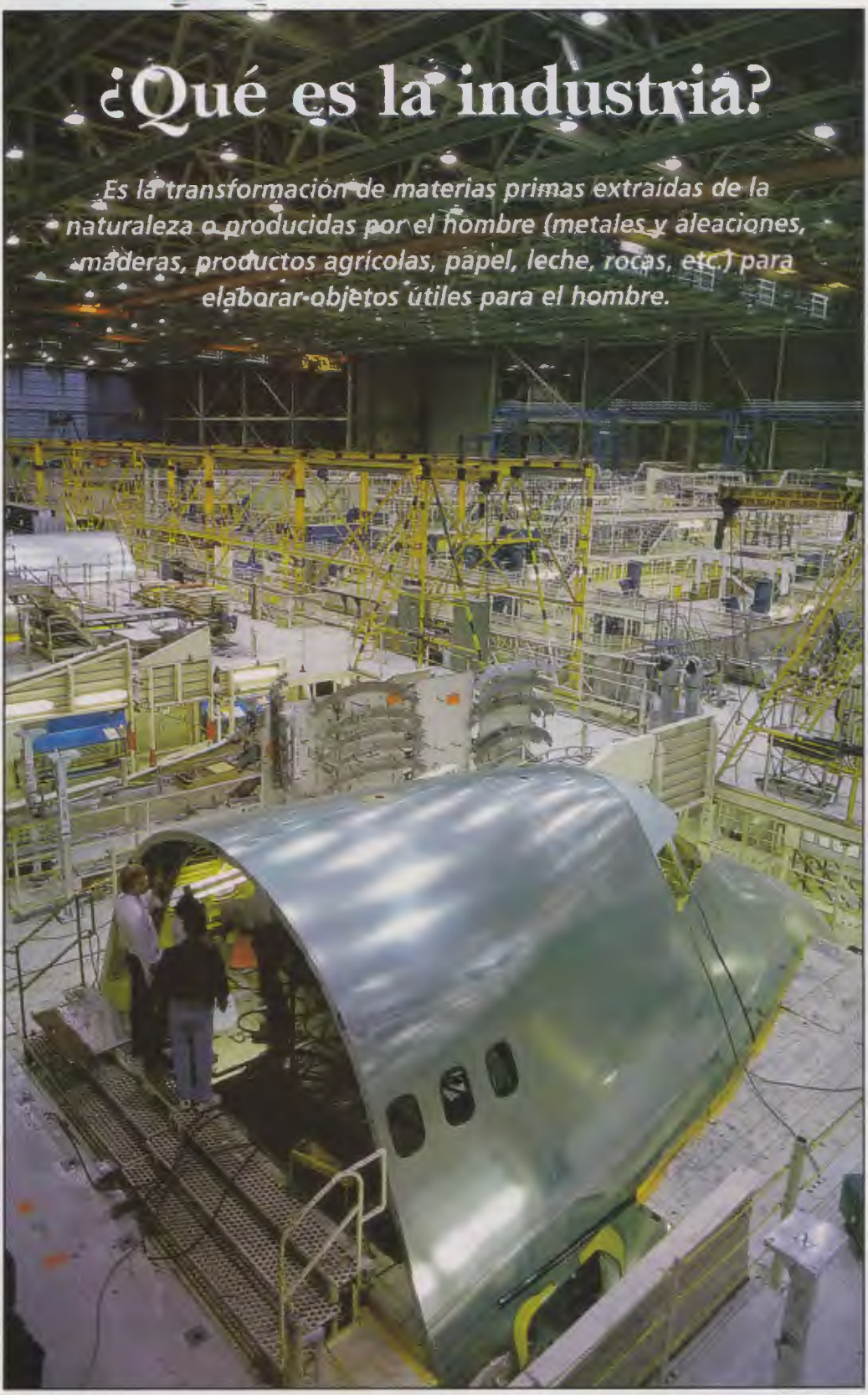
Se los llama virus como a ciertos peligrosos microorganismos, pero éstos no son seres vivos sino **programas** capaces de copiarse a sí mismos, reproduciéndose dentro de los circuitos de una computadora. Allí, destruyen las memorias o alteran el funcionamiento del equipo, al que entran clandestinamente a través de disquetes, CDs o Internet. Se los combate con programas especiales, los **antivirus.**

FOTO SYGMA

● Cascos y guantes con sensores especiales permiten ver y sentir realidad virtual, creada por computación.

¿Qué es la industria?

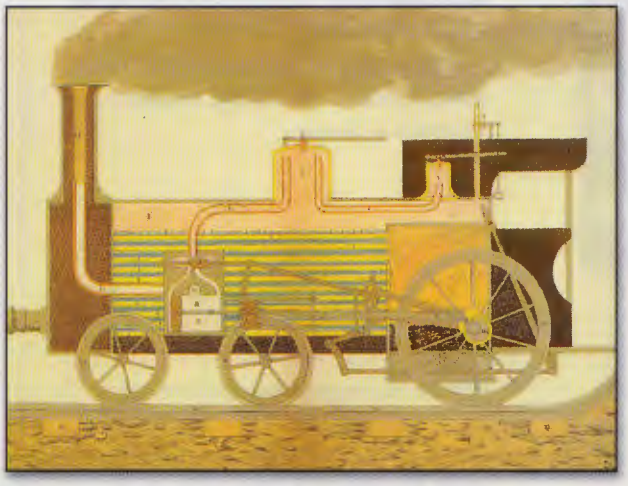
Es la transformación de materias primas extraídas de la naturaleza o producidas por el hombre (metales y aleaciones, maderas, productos agrícolas, papel, leche, rocas, etc.) para elaborar objetos útiles para el hombre.



DANIEL MERLE / VIVA

¿Se relaciona la industria con el desarrollo de un país?

Sí, y mucho. Transformar materias primas en manufacturas industriales (herramientas, ropas, máquinas, autos, etc.), origina **riqueza** con su venta, y **trabajo**. Los países que no tienen industria deben canjear sus productos agrícolas o mineros por manufacturas y, en general, este intercambio les resulta desventajoso.



●Desde el siglo XVIII, la industria usó carbón y vapor; a fines del XIX, petróleo y electricidad; y desde 1945, electrónica e informática.

¿Cómo eligen las industrias dónde instalarse?

Al buscar sitio para una fábrica, los industriales consideran si allí podrán recibir fácilmente **materias primas** y entregar su producto a los consumidores (es decir, si el lugar está cerca de donde vienen sus insumos, y del público; o si hay caminos, vías de tren o puertos que los comuniquen adecuadamente), si habrá **trabajadores** disponibles y **energía** (electricidad, gas, etc.), si el precio de los terrenos es accesible, si las **reglamentaciones** permiten la actividad que se quiere desarrollar (hay zonas que se reservan a viviendas, o donde se prohiben ciertas industrias), si hay planes del Estado que favorezcan instalarse en esa localidad.

ARCHIVO CLARIN

●En la Pcia. de Buenos Aires hay 14 parques industriales oficiales.

Parques industriales

Son áreas para actividad industrial, organizadas por el Estado o particulares, donde las nuevas fábricas hallan instalaciones eléctricas, desagües, etc. y pueden asociarse con otras para economizar en transportes o energía.

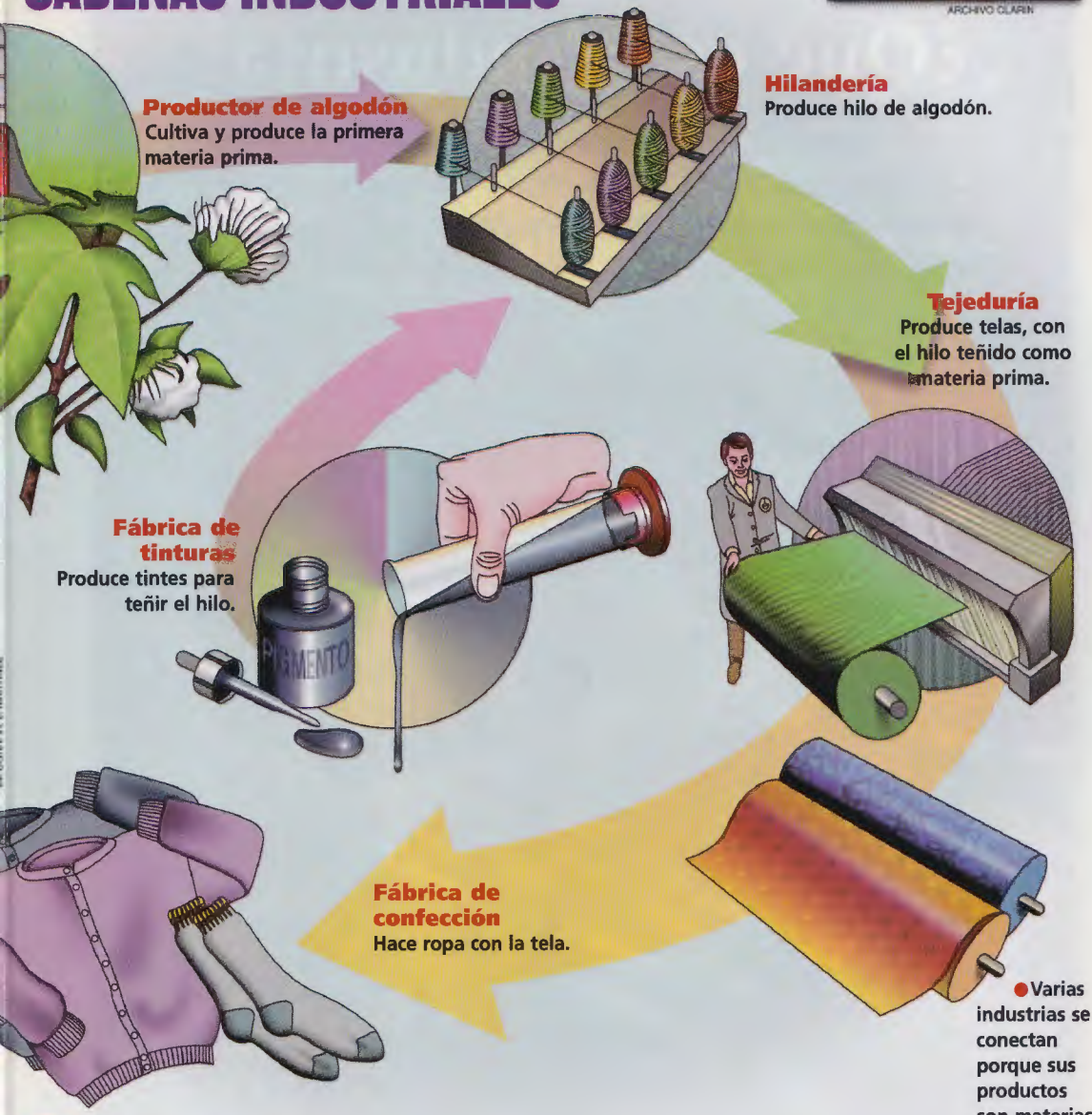
ARCHIVO CLARIN

●La industria lechera es una de las agroindustrias.

ARCHIVO CLARIN

● Las empresas multinacionales fabrican sus productos en muchos países.

CADENAS INDUSTRIALES



● Varias industrias se conectan porque sus productos son materias primas para las otras. Se forman así cadenas industriales como ésta.

¿Cuántos tipos de industrias hay?

Las industrias se clasifican de distintas maneras. Por ejemplo, si tomamos en cuenta su producto, hablamos de **ramas industriales** (como la textil, la metalúrgica, la automotriz, la frigorífica, la química, etc.). La **industria pesada** o **de base** elabora productos necesarios para el funcionamiento de otras industrias (como acero, petroquímicos, plásticos, etc.); en general, usa mucha materia prima y energía. La **industria liviana** fabrica objetos para el consumo directo (ropa, libros, muebles, autos, alimentos, aparatos electrodomésticos, etc.). Las **industrias de punta** emplean tecnología muy avanzada; necesitan relativamente pocas materias primas y energía, y obtienen productos muy elaborados (como aparatos electrónicos y computadoras).

"EL MATADERO" DE E. PELLEGRINI, 1830.

● Una de las primeras industrias argentinas fue el saladero de carnes.

¿Qué...

...necesita una industria?

Básicamente, **materias primas** para hacer el producto, **mano de obra** calificada (especializada) o no calificada (trabajadores sin especialización), **capital** (dinero, máquinas, edificios, terrenos, vehículos) y **energía** para accionar las máquinas.

ARCHIVO CLARÍN

● En los últimos años, los países asiáticos tuvieron gran crecimiento industrial.

¿Cuándo...

...empezó la industria argentina?

Fue escasa (excepto las industrias de la carne y azucarera) hasta que la crisis internacional de **1930** cortó la llegada de artículos importados; para reemplazarlos, aparecieron distintas industrias, que crecieron en años siguientes y atrajeron mucha población rural.

¿Cuáles...

...son los países más industrializados?

EE.UU., Canadá, Gran Bretaña, Alemania, Holanda, Francia, Italia, Rusia, Ucrania y Japón. México, la Argentina, Brasil y Chile están medianamente industrializados. Desde 1985 hubo notable industrialización en los **"Tigres Asiáticos"**: Corea del Sur, Hong Kong, Indonesia, Malasia, Singapur, Tailandia y Taiwan.

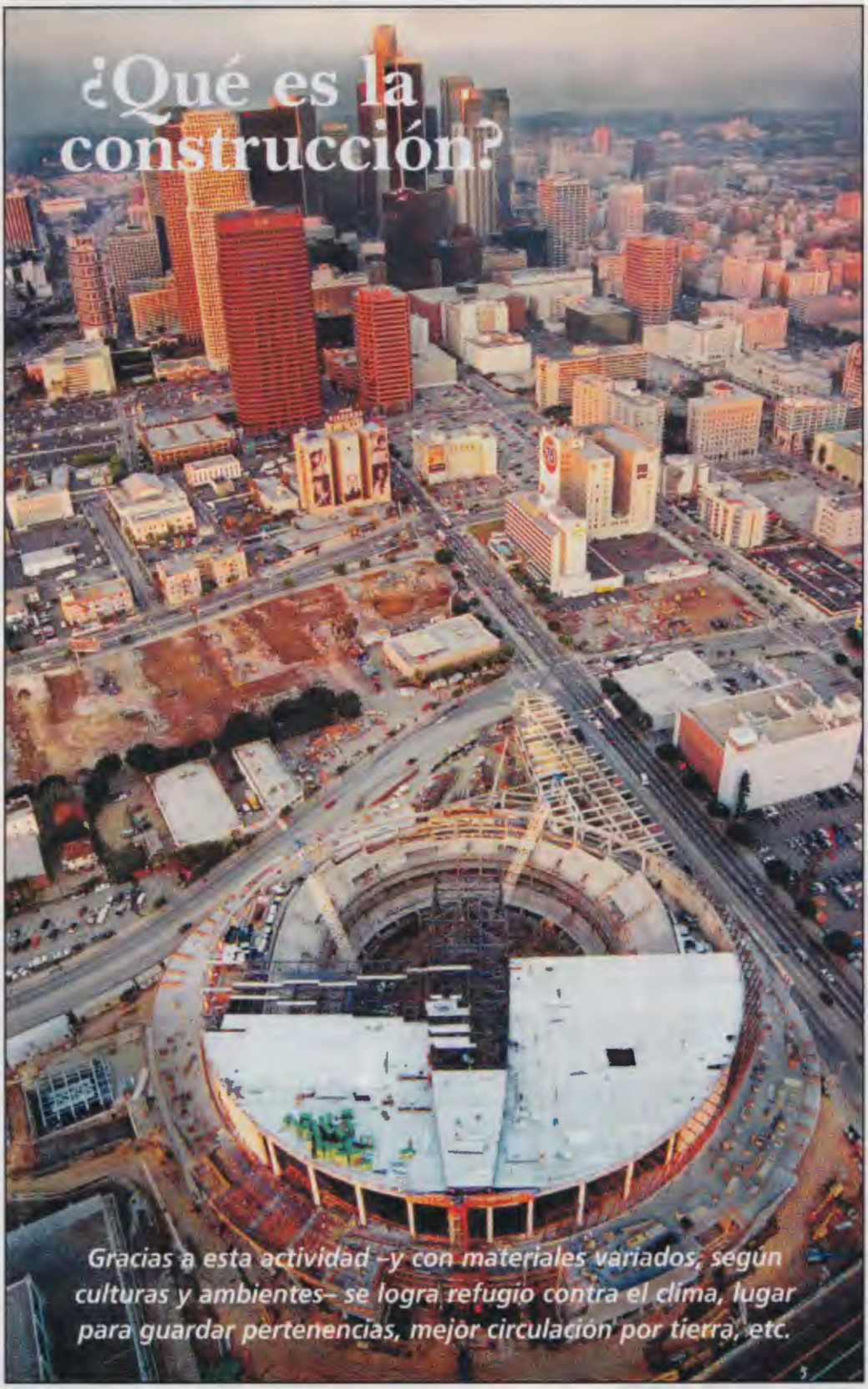
¿Dónde...

...se ubican las industrias argentinas?

Hay varios centros industriales, pero los principales son el **Litoral Fluvial** (junto a los ríos Paraná y de la Plata, entre Rosario y La Plata; sólo en el Gran Buenos Aires está casi la mitad de las fábricas del país) y la ciudad de **Córdoba** y alrededores.

● Una fábrica metalúrgica en el gran Buenos Aires.

¿Qué es la construcción?



AP

Gracias a esta actividad –y con materiales variados, según culturas y ambientes– se logra refugio contra el clima, lugar para guardar pertenencias, mejor circulación por tierra, etc.

¿Cuántos tipos de construcciones existen?

Muchos. Los **edificios** –viviendas, palacios, depósitos, establos, locales para actividad comercial o administrativa, etc.– alojan a las personas y sus bienes; además, hay obras de **ingeniería hídrica** (canales, acequias de riego, diques) o vial (caminos, puentes, túneles), de **señalización** (faros), etc.

¿Qué es el hormigón armado?

Una **técnica** que permite levantar edificios altos: pilares, vigas y losas se hacen con armazones de varillas de hierro que, dentro de un molde (**encofrado**) se cubren con una mezcla de agua, cemento y arena. Al secar, queda fuerte y flexible.

Partes de un edificio mode

La mayoría de los edificios modernos se construye con una estructura de hormigón.

● Los puentes colgantes, con sus cables de acero, permiten tramos de más de mil metros entre los pilares.

SYGMA

rno

Vigas

Bovedillas
Grandes ladrillos huecos.

Paredes internas
Dividen los cuartos.

Tuberías
Agua, calefacción, gas, electricidad.

Estructura
Armazón del edificio: pilares, vigas y losas.

Ladrillos huecos
No recargan tanto el peso del edificio.

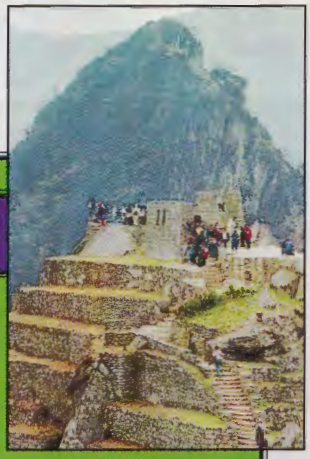
Suelo

tos
los se apoya el edificio.

INFOGRAFÍA: JORGE FANTONI

Caminos del Inca

En Mesoamérica hubo grandes arquitectos toltecas, aztecas y mayas. Los incas hicieron edificios antisísmicos de piedra, y 9200 km de rutas empedradas, entre Ecuador y Cuyo; en algunos tramos, con 16 m de ancho.



RICARDO CHOY KIFOX / AP

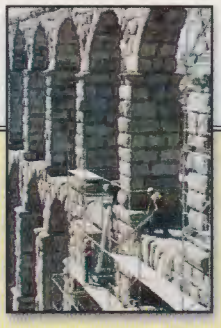
● Ruinas de la antigua ciudad inca de Machu Picchu, en medio de los Andes peruanos.

¿Qué revoluciones hubo en la construcción?

Hace unos dos millones de años, nuestros antepasados Homo habilis levantaron en **África** las primeras **chozas de ramas**; hace 50.000 años, los Homo sapiens, en **Europa**, hicieron **casas semisubterráneas**, cubiertas con cueros, para soportar el frío del período Glacial. Unos 12.000 años atrás, en **Asia Menor** llegaron el **sedentarismo** y los **edificios de adobes** (bloques de barro seco), que luego se cocieron para hacer ladrillos. Hace 5000 años, **egipcios** y **babilonios** ya tenían monumentales **edificios de piedra**; los romanos lograron excelentes **carreteras** y, en el siglo IX, en Europa empezaron a alzar grandes **castillos** y luego enormes **catedrales**. En 1824, el inglés Joseph Aspin patentó el **cemento Portland** que, a fines del siglo XIX, permitió construir con **hormigón**. Hoy, módulos prefabricados se usan cada vez más para hacer paredes.

● Una construcción desarmable y portátil: toldo de cuero, tehuelche, siglo XIX.

PRINCETON UNIVERSITY EXPEDITION TO PATAGONIA, 1896-1899



AFP

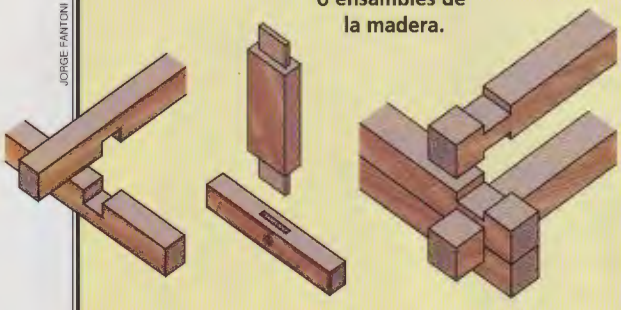
● Las aberturas en forma de arco son más resistentes que las rectas.

¿Qué...

...ventajas tiene construir con madera?

Además de las razones estéticas, en algunas zonas es un **material barato**. Por otro lado, resulta buen **aislante térmico** y, como es bastante flexible, resiste movimientos del edificio. Pero la atacan los insectos y la humedad, y arde con facilidad.

● Algunos encastres o ensambles de la madera.



JORGE FANTONI

¿Cuáles...

...son los edificios más grandes de la actualidad?

En altura, el récord lo tienen las torres **Petronas** de Kuala Lumpur (capital de Malasia), diseñadas por el argentino César Pelli e inauguradas en 1999: tienen 88 pisos y 452 metros. El edificio más extenso es el **Palacio Imperial**, en Beijín (China), con una superficie de 72 manzanas; en su mayor parte, fue hecho en el siglo XVIII. La construcción más larga es la **Gran Muralla China**, de 3460 km; se ve desde la Luna y fue levantada entre el 221 y el 210 a.C..

¿Cómo...

...se hace más resistente el mismo material?

Usándolo en ciertas formas que reparten mejor el **peso**, como los soportes de forma **triangular**, muy empleados en armazones de techos, puentes, etc.; o las aberturas en **arco** y sus formas derivadas: la bóveda (un pasillo en arco) y la cúpula. Las vigas se doblan menos si aguantan el peso **de canto** y no de plano.

MIKE FIALA / AP

● Torres Petronas (Kuala Lumpur, Malasia), inauguradas en 1999.

Qué hacen los médicos?

DAVID JOEL / TONY STONE

Curan, alivian y previenen las enfermedades. El conocimiento médico avanzó tanto, que los profesionales deben especializarse para trabajar mejor. Por eso hay pediatras, cirujanos, anestesiólogos, cardiólogos, infectólogos, etc.

¿En qué se diferencia un médico alópata de un homeópata?

El primero provoca **síntomas** opuestos a los de la enfermedad (por ejemplo, baja la fiebre con un baño frío). Un **homeópata** receta pequeñísimas dosis de sustancias que producen los síntomas, para que el cuerpo aprenda a tolerarlas.

¿Cómo se curan las infecciones?

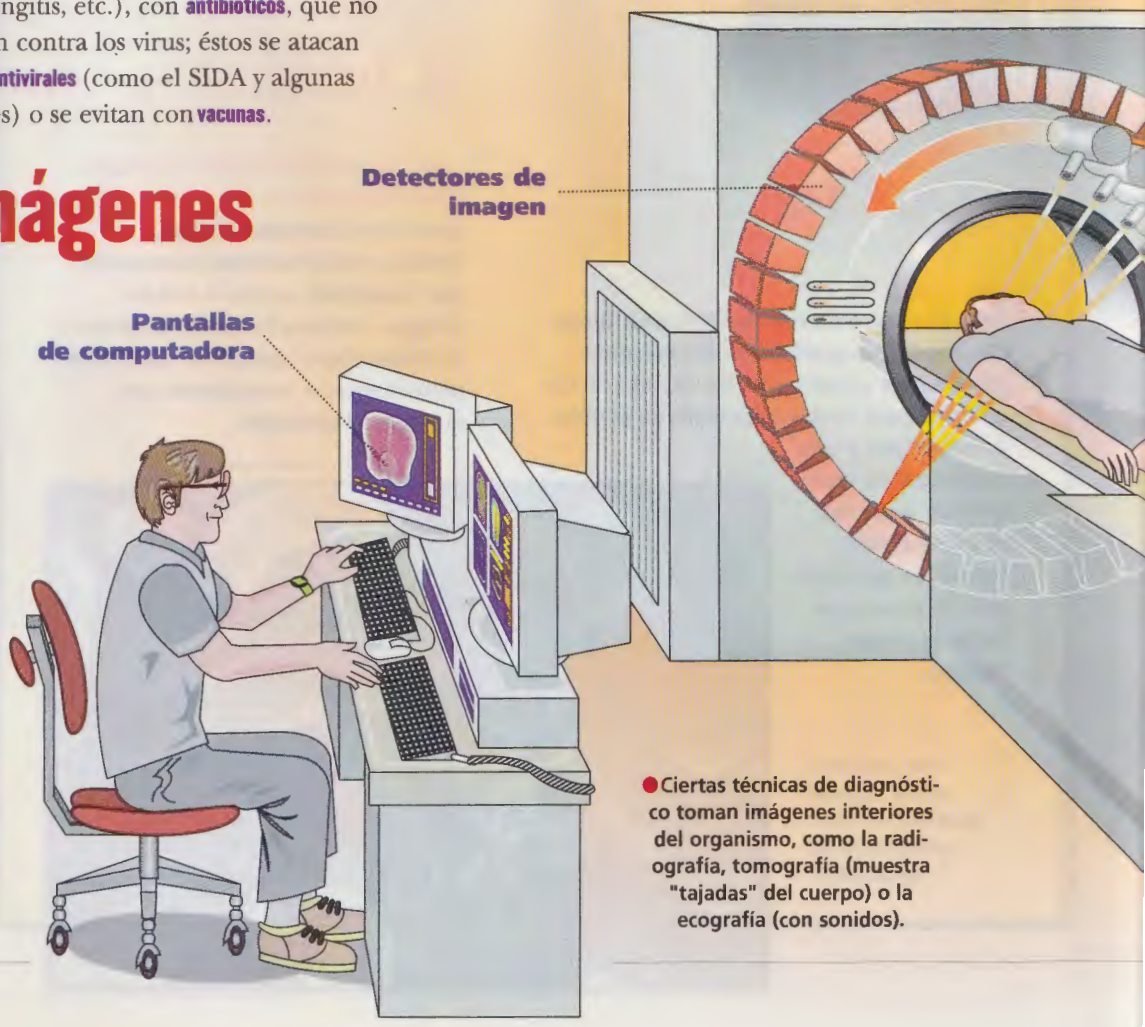
Las producidas por **bacterias** (ciertas anginas y pulmonías, la meningitis, etc.), con **antibióticos**, que no sirven contra los virus; éstos se atacan con **antivirales** (como el SIDA y algunas gripes) o se evitan con **vacunas**.

El estetoscopio

Este aparato, usado para escuchar los latidos cardíacos del paciente, fue inventado en 1819 por el francés Théophile H. Laënnec. Antes, se auscultaba con una oreja sobre el pecho del enfermo, método incómodo y no siempre eficaz.

E. ROSITO

Imágenes



● Ciertas técnicas de diagnóstico toman imágenes interiores del organismo, como la radiografía, tomografía (muestra "tajadas" del cuerpo) o la ecografía (con sonidos).

ARCHIVO CLARÍN

● Hoy, la tomografía permite diagnósticos que antes eran imposibles.

¿Cómo trata el médico a su paciente?

Primero hace el **diagnóstico**; es decir, averigua la causa de la enfermedad. Interroga al paciente, lo revisa y anota –en la **historia clínica** de este– lo que observa. Si es necesario, dispone **análisis** de laboratorio (sangre, orina, etc.) y otros **estudios** (como radiografías o electrocardiogramas). Cuando confirma el diagnóstico, en algunos casos deriva al enfermo a otro **especialista**, y, si no, comienza su tratamiento. Según el tipo de dolencia, este tratamiento puede consistir en **fármacos** (o sea remedios, como analgésicos contra el dolor, antiinflamatorios, productos digestivos, antibióticos para infecciones, o reguladores de la circulación), **cirugía**, ejercicios de **rehabilitación**, **dietas**, etc.

● Escena de vacunación en Francia, siglo XVIII.

INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

¿Cómo avanzó la Cardiología en los últimos tiempos?

Con nuevos medicamentos y técnicas de cirugía: en 1967, el argentino **René Favaloro** hizo el primer **by pass** (puente entre arterias tapadas) y **Christian Barnard**, el primer transplante de corazón, en Sudáfrica. Desde 1980 hay otras cirugías, y se experimenta con **corazones eléctricos**.

ZIGY ZALUZNY / TONY STONE

● La acupuntura es una antigua práctica medicinal china.

AFP

● Muchas enfermedades tienen su causa principal en la pobreza.

¿Cómo...

...se trata el cáncer?

El cáncer es un crecimiento anormal de células en distintos lugares del cuerpo (como la piel, órganos internos o la sangre). Existen distintos tipos de cáncer; muchos se curan rápida y definitivamente con **cirugía**, aplicación de **rayos gamma** o **drogas oncológicas**.

DAVID CHESKIN /AFP

● Brazo biónico. Se mueve como un brazo normal y fue implantado en 1998, en Escocia.

¿Qué son...

...los implantes biónicos?

Aparatos electrónicos que **reemplazan órganos** dañados o desaparecidos. Últimamente hubo éxitos notables; en los EE.UU., un dispositivo para sordos (insertado en el oído, su micrófono y una computadora miniatúrica, permiten oír) y se experimenta un ojo artificial. En Escocia se logró un brazo biónico.

¿Siempre...

...hubo higiene en los quirófanos?

No. Los médicos operaban con ropa de calle, sin lavarse las manos, y muchísimos pacientes morían por infección hasta que, en 1865, el escocés **Joseph Lister** conoció los descubrimientos de Pasteur sobre los gérmenes y empezó a desinfectar el quirófano. Al principio ridiculizaron su idea, pero finalmente fue imitado.

¿Cuáles...

...son los mayores desafíos actuales para la Medicina?

Entre otros, derrotar el SIDA, erradicar enfermedades favorecidas por la pobreza –como el mal de Chagas–, mejorar las terapias contra el cáncer, lograr corazones artificiales permanentes o transplantes con órganos de animales.

ARCHIVO CLARIN

● Un problema actual: algunas bacterias se hacen resistentes a los antibióticos.

¿Qué es la biotecnología?

La biotecnología emplea conocimientos propios de la Biología para trabajar con elementos orgánicos y conseguir bienes y servicios muy variados, que tienen que ver con la producción agrícola-ganadera, la salud, etc.

DANIEL MERLE / VIVA

¿A qué se llama selección artificial?

La **conservación** o **incremento** de algunas características de plantas o animales, por la reproducción controlada (haciendo que esta solo ocurra entre individuos con los rasgos deseados). Así, desde hace unos 10.000 años se lograron cereales con mejor grano, frutos más grandes, vacas con más leche, etc.

¿Qué es la ingeniería genética?

Es una serie de **técnicas** (clonación incluida) que combinan cromosomas de distintos organismos de una o más especies. La ingeniería genética tiene muchas **aplicaciones:** modificar bacterias para que eliminen petróleo derramado en el mar, crear variedades de cereales, producir medicamentos, etc. Pero genera resistencias y, por ejemplo, en Europa se prohibieron los alimentos transgénicos (producidos con modificación de genes) por temor a que resulten dañinos para la salud.

CÓMO SE HACE UN CLON ANIMAL

PAUL CLEMENTS / AP

●En 1997, en Escocia se conoció a la oveja Dolly, primer mamífero clonado.

Híbridos

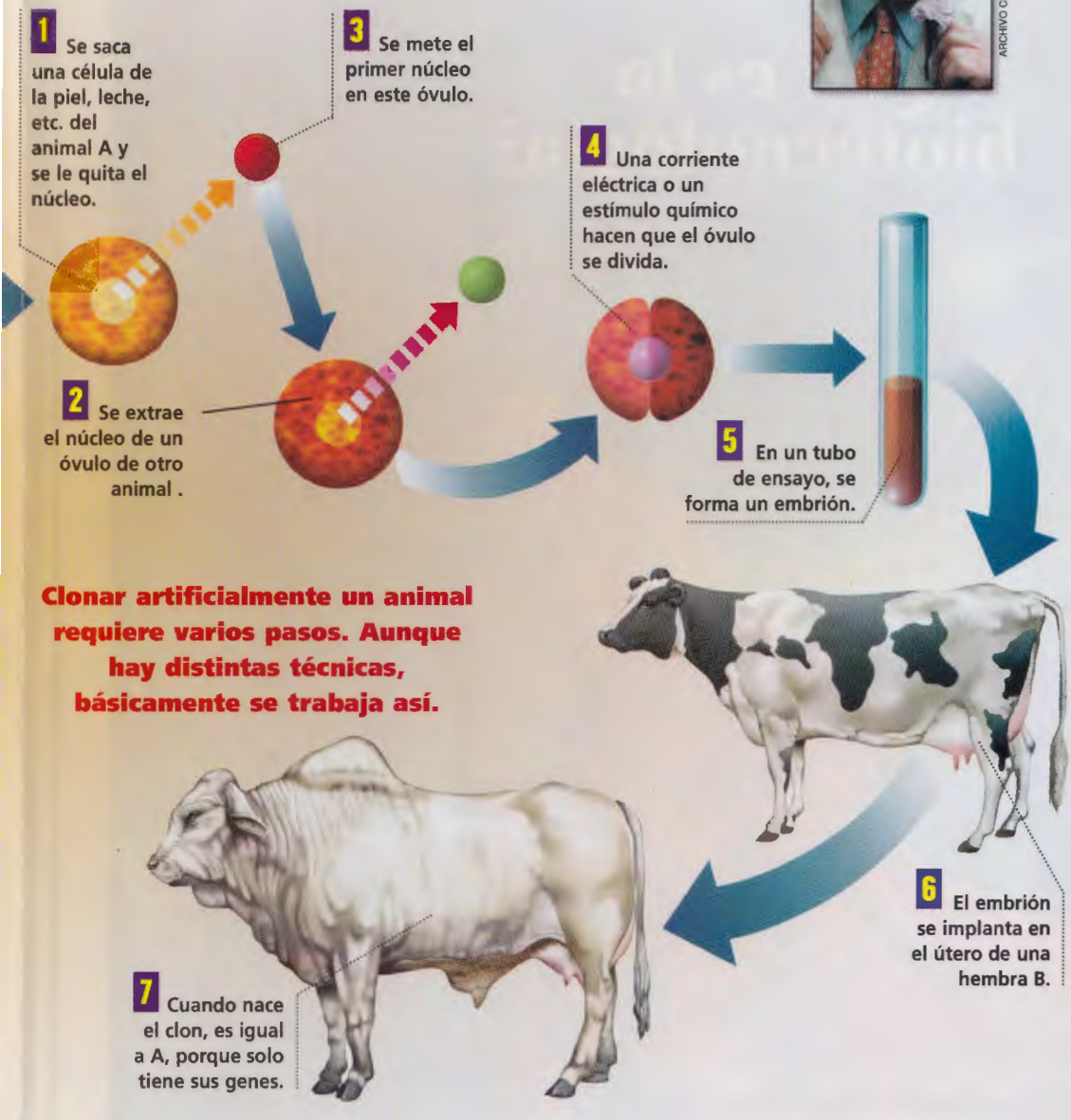
Son seres que nacen del cruce entre individuos de especies o variedades distintas. En agricultura se producen artificialmente haciendo polinizar plantas de dos tipos, con características especiales. En general, los híbridos crecen más rápido y son más fuertes.

J. MARCOVICH / GENIOS

●Actualmente hay miles de maíces híbridos.

● Modificando genéticamente ciertas flores se puede cambiar su color.

ARCHIVO CLARÍN



Clonar artificialmente un animal requiere varios pasos. Aunque hay distintas técnicas, básicamente se trabaja así.

INFOGRAFÍA: JORGE MARTINEZ

¿Qué se entiende por clonación?

La **reproducción asexual** de individuos a partir de fragmentos de otro, como sucede en muchos protozoos, algunas algas, plantas y animales, que por eso tienen los mismos genes (ficha Cuerpo Humano 27) que su único progenitor (y no de dos padres).

¿Qué utilidad tiene clonar animales?

Entre otros usos, la clonación puede servir para reproducir ganado conservando modificaciones obtenidas en algunos ejemplares, lograr animales de laboratorio con ciertas características, producir órganos para xenotransplantes (ver página siguiente), etc.

AFP

● En China tratan de clonar pandas para evitar su extinción.

¿Pueden...

...clonarse animales de especies extinguidas?

Eso se intenta hacer. Por ejemplo, un grupo de **paleontólogos** quiere sacar del suelo helado de Siberia el cuerpo de un mamut muerto hace 23.000 años, para extraerle células, luego clonarlas e implantar el embrión en una elefanta asiática.

ARCHIVO CLARIN

● La película Jurassic Park se basa en la idea de clonar dinosaurios.

¿Qué son...

...los xenotransplantes?

Son transplantes a seres humanos, con **órganos de animales** (los cerdos son ideales, por su tamaño). Ahora se hacen experimentos de ingeniería genética para lograr cerdos con genes humanos, de modo que el sistema inmunológico del paciente no rechace los órganos procedentes de esos animales.

¿Se intenta...

...clonar seres humanos?

Sí, pero no para reproducir personas, sino células embrionarias con que tratar enfermedades y el envejecimiento. El proyecto tiene objeciones morales, y muchos científicos esperan llegar al mismo resultado sin clonar personas.

¿De qué...

...se trata la terapia génica?

Es el **tratamiento de una enfermedad** causada por falta de un gen. Se sacan células al paciente, les agregan el gen faltante y las regresan al organismo, donde reproducen el gen. Las primeras terapias génicas se aplicaron en 1990, en dos niñas con inmunodeficiencia congénita (debían vivir aisladas en una burbuja plástica).

● Ciertas bacterias, transformadas genéticamente, disuelven el petróleo derramado.

¿Qué son los robots?

Son máquinas electromecánicas programadas para hacer diferentes tareas. Aunque en el cine suelen ser androides, semejantes a seres humanos, la mayoría de los robots no tiene aspecto de personas, sino de máquinas.

FOTO NASA / ARCHIVO CLARIN

¿De dónde viene el término robot?

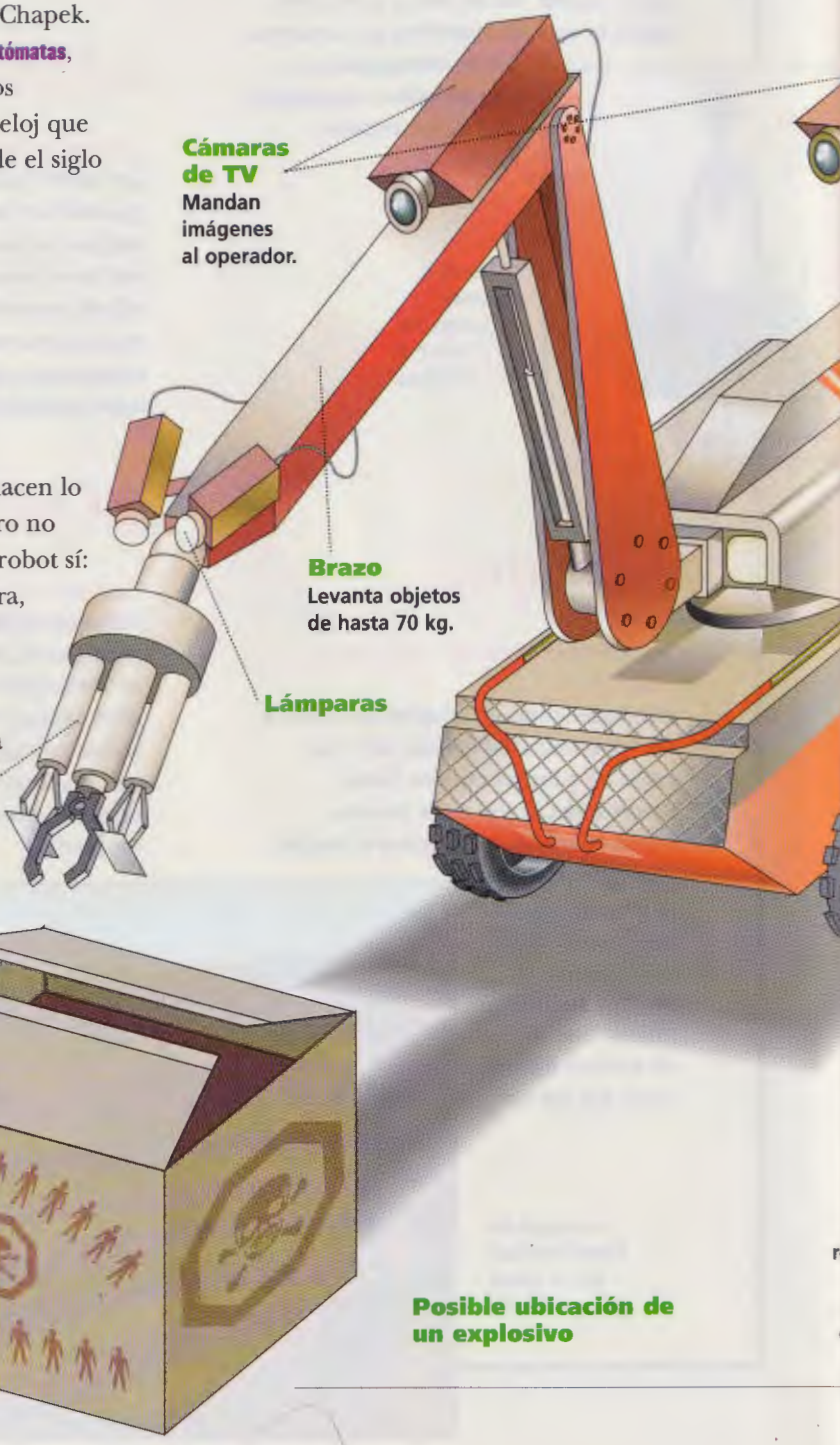
De la palabra checa **robota**, que significa "*trabajo forzado*". Fue usada por primera vez en 1921, en una obra teatral del escritor Karel Chapek. Antes de eso, se hablaba de **autómatas**, como se llamaba a los muñecos movidos con mecanismos de reloj que se hacían, para diversión, desde el siglo XVIII.

¿Qué caracteriza a un robot?

Ciertas **máquinas automáticas** hacen lo mismo que un robot, pero no pueden variar su utilidad y el robot sí: funciona con una computadora, cargada con un programa; al modificar ese programa (a veces, junto con sus accesorios), el robot hace otra tarea.

Un robot antiexplosivos

Hay robots bomberos, que trabajan en sitios con mucho calor y humo; y robots como este, que desactiva explosivos.



INFOGRAFÍA: JORGE FANTONI

JONNY MATTSSON / AP

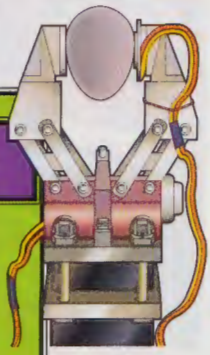
La mayoría de los robots se usa en fábricas de autos.

¿Existen robots cirujanos?

No hay robots capaces de reemplazar a un cirujano, pero ya se hacen delicadas **operaciones cardíacas** con su ayuda. El **médico** usa guantes especiales, que registran los movimientos de sus manos y los hacen repetir a las pinzas del robot, a las que se unen con cables. Al paciente solo le hacen tres pequeñas incisiones: dos para las **pinzas** que manejan los instrumentos de cirugía, y una para un tercer **brazo** que lleva una **minicámara de video**. Esta entra al cuerpo y manda imágenes a un **monitor** para que se guíe el médico. El robot, regulado por la computadora, se mueve con gran precisión.

Los sentidos del robot

La computadora de un robot lo hace mover, en general, según los datos sobre formas y colores que recogen cámaras de video o células sensibles a la luz; pero también hay sensores de presión para que tome objetos con la fuerza justa.



Pinza o mano robótica con sensores de presión.

ARCHIVO CLARÍN

Los robots han sido muy populares en el cine.

¿Qué trabajos hacen los robots?

En general, de tres tipos: **repetitivos**, que realizan precisa y velozmente (en fábricas de autos o productos electrónicos), **peligrosos** (con material contaminante, explosivos, etc.) y en **sitios inaccesibles** al hombre (grandes profundidades marinas, etc.).

FANTONI

● Máquinas que hagan sus tareas: una idea que siempre fascinó al hombre.

¿Cuántos...

...tipos de robots hay?

Tres: los de **primera generación** solo hacen una tarea hasta que los reprogramen; los de **segunda**, hacen una u otra tarea según lo que les muestran sus sensores; los de **tercera generación** son los robots **inteligentes**, que se desarrollan ahora.

GLOBO

● Dante II explora eficazmente el interior de los volcanes.

¿Afecta...

...el uso de robots al empleo?

Los robots para tareas peligrosas o inaccesibles (en profundidades marinas, otros planetas, etc.) no afectan el nivel de empleo. Pero los robots industriales reemplazan a muchos operarios, hecho no compensado por el poco personal especializado que los programa.

¿En qué...

...consiste la "inteligencia" de los robots?

Principalmente, en adaptar su acción a las novedades del medio, algo que parte de ellos no pueden hacer. Progresará cuando haya mejores **sensores** para informar sobre el medio, y cuando avance la inteligencia artificial (Ficha 31) aplicable al cerebro de los robots. Por ahora, no existen robots como los del cine.

¿Qué...

...avances se esperan en los robots?

Además del desarrollo de su inteligencia, actualmente se trabaja en conseguir robots miniatúricos, que sean capaces de algunas difíciles tareas **médicas** (como deslizarse por venas y arterias para destaparlas) o **técnicas** (entrar en otras máquinas para repararlas).

FOTO NASA / ARCHIVO CLARIN

● Imagen de Marte enviada por el robot Viking I (1975).

¿En qué consiste el transporte terrestre?

GREG PEASE / TONY STONE

Es el traslado de personas o bienes (mercaderías, ganado, maquinarias, etc.) a través de un medio terrestre, por una gran variedad de modos como la simple fuerza de una persona, las carretas de bueyes, los autos o los trenes más modernos.

¿Cuándo empezó el transporte terrestre?

Empezó en los tiempos prehistóricos, cuando la gente de la **Edad de Piedra** se enfrentó al problema de mudarse con sus utensilios, de acarrear hasta las viviendas los animales cazados o los frutos y raíces silvestres, o de llevar a personas heridas hasta un lugar seguro.

● El auto de vapor de N.J. Cugnot (1769).

Automotores

El francés Nicolas J. Cugnot armó, en 1769, el primer automóvil: un carro, movido por una caldera de vapor. Era poco práctico, y no hubo otros hasta que el alemán Karl Benz creó el suyo, con motor de explosión (se puso en venta, en 1885).

¿Qué animales se usan en el transporte?

Caballo, burro, mula y buey; cebú (sur de Asia) y yak (Tíbet), dos parientes de la vaca. También perros de cargas y trineo (aborígenes norteamericanos), renos (norte de Asia y Europa), elefantes (Asia), llamas (en los Andes), camellos (Asia Central) y dromedarios (norte de África).

El transporte intermodal

Hoy, parte del transporte es intermodal (combina diferentes modos), como vemos en este ejemplo.

● El ferrocarril empezó en Inglaterra, en 1825, con la máquina de Stephenson.

¿Cómo evolucionaron las ruedas?

Las primeras –3000 años a. C.; **Mesopotamia**– eran macizas. Luego, se aligeraron con radios y aparecieron los veloces **carros de guerra** asirios y egipcios. En 1888, hubo otra revolución: el **neumático**, inventado por el escocés John Dunlop.

¿Cuándo empezó el servicio de subterráneos?

En plena Revolución Industrial (Ficha 29, Historia), miles de personas recorrían la ciudad inglesa de Londres, para ir a trabajar. A fin de facilitar su traslado, Charles Pearson creó un tren urbano subterráneo, que se inauguró en 1863, con locomotoras de vapor.

Modos de transporte son las formas de desplazarse (tren, auto, carro, etc.) por diferentes medios (terrestre, acuático, aéreo, espacial).

● Grupos aborígenes de los EE.UU. usaban los palos de las carpas para llevar cargas, con ayuda de perros o caballos.

INFOGRAFÍAS: JORGE MARTÍNEZ

¿Qué son...

...los trenes de alta velocidad?

Son trenes eléctricos muy veloces, que van por vías especiales: el Shinkansen o **tren bala** japonés (hasta 300 km/h), el TGV francés (360 km/h), el Pendolino italiano (250 km/h), el ICE alemán (280 km/h) y modelos españoles e italianos del TGV.

MITSUK / AP

●Los trenes de alta velocidad permiten que muchas personas trabajen en ciudades alejadas de sus casas.

¿A qué...

...se llama red de transportes?

A la distribución de las rutas, vías férreas, etc. de un país o región. El dibujo que forma esa red indica por dónde van los vehículos, y eso muestra parte de su **economía**; por ejemplo, si converge en un puerto, puede pensarse que la exportación es importante y por eso los vehículos llevan allí los productos.

LEO VACA / CLARIN

●Los motores de los autos emiten gases contaminantes; trenes y automotores producen contaminación acústica (ruidos).

¿Es muy...

...importante la industria automotriz?

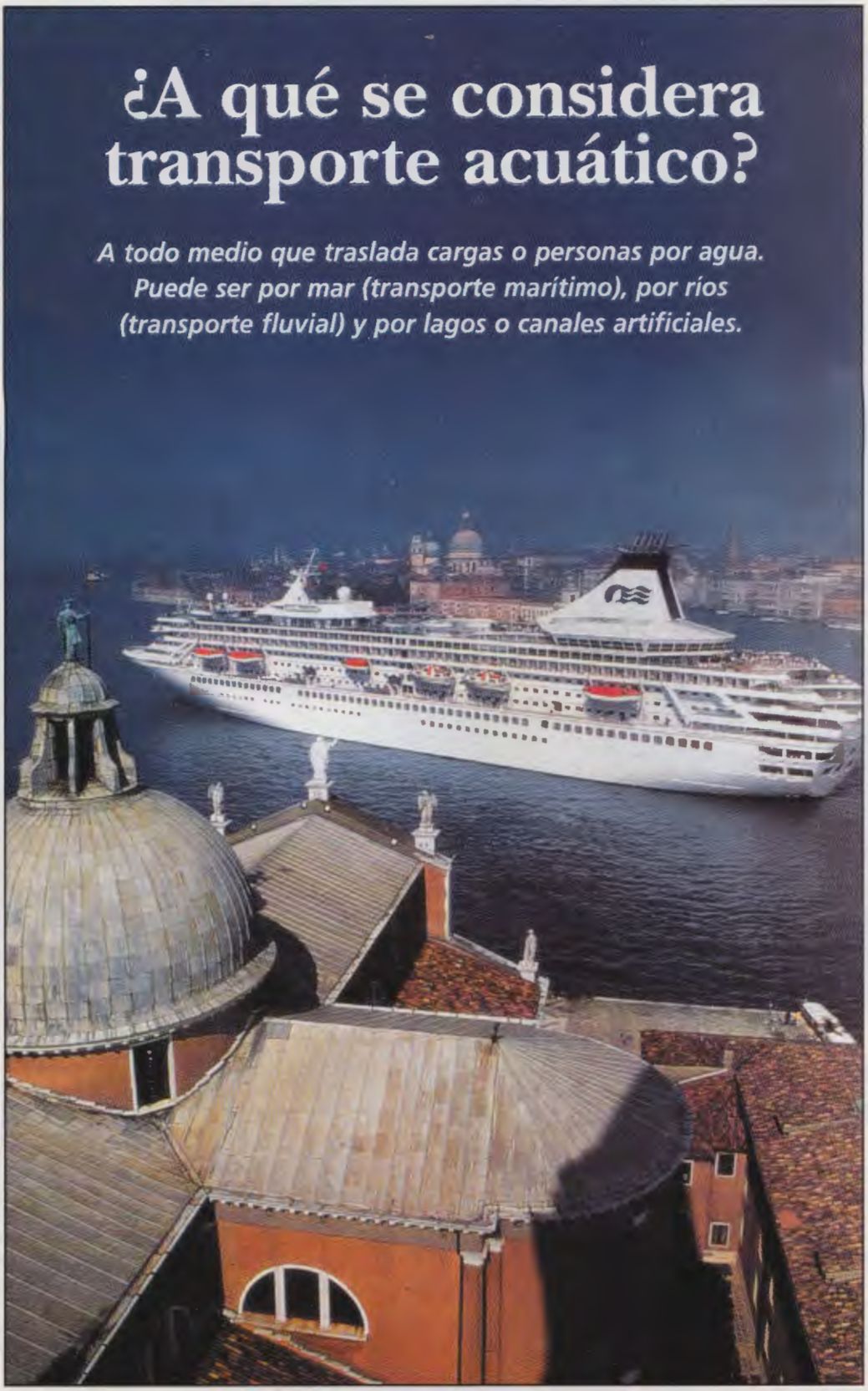
Sí; a partir de comienzos del siglo XX cobró peso en la **economía** de muchos países, como EE.UU., Japón, Alemania y Francia, y luego Brasil y la Argentina. En esta industria, el estadounidense Henry Ford creó, en 1903, la **cadena de montaje**, sistema de ensamblaje de piezas en serie para ahorrar tiempo y abaratar el producto, que pasó luego a otras ramas industriales. Hoy, uno de sus principales desafíos es desarrollar un **auto eléctrico**, con batería que no necesite recargarse a cada rato. Así se evitará la **contaminación atmosférica** y no habrá problemas cuando se agoten las reservas de petróleo.

ARCHIVO CLARIN

●El transporte automotor no depende solo de vehículos, sino de buenas carreteras.

¿A qué se considera transporte acuático?

A todo medio que traslada cargas o personas por agua. Puede ser por mar (transporte marítimo), por ríos (transporte fluvial) y por lagos o canales artificiales.



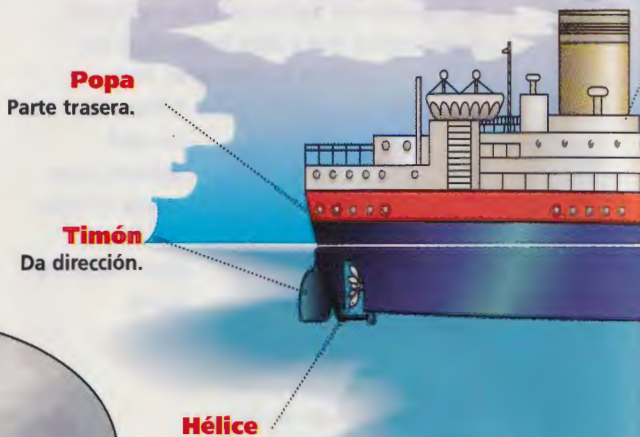
DAVID FERNANDEZ / CLARIN

¿Cuándo empezó la navegación?

Algunos científicos opinan que hace más de un millón de años, nuestros antepasados, los hombres primitivos Homo erectus, fabricaron **balsas** de cañas y así alcanzaron ciertas islas de Indonesia. Lo que es seguro, es que el Homo sapiens llegó en balsa a **Australia**, desde el sudeste asiático, hace unos 52.000 años.

LAS PARTES DE UN BARCO

Aunque actualmente hay embarcaciones de muchos tipos, casi todas tienen estas partes.

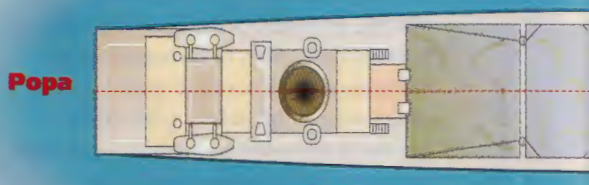


Viento y vela

Con velas adecuadas, no se necesita viento a favor; orientándolas bien, se navega velozmente de través (con viento de lado) y se puede avanzar en diagonal hacia el viento (de bolina) o, en zigzag, contra él (dentro del viento).

"DE PESCA". ÓLEO DE T. S. ROBINS. C. 1870.

VISTA SUPERIOR



"LA CAZA DEL ALCE". ÓLEO DE J. DE FOREST BRUSCH. 1855.

Las embarcaciones también sirven para cazar o pescar desde ellas. (Indígenas de los EE.UU., siglo XIX).

● A fin de la Edad Media se impuso el barco de vela, pero hasta el siglo XVII en varios países hubo galeras con velas y remos .

VISTA LATERAL

Puente
Desde allí se maneja el barco.

Cubierta
Cubre las bodegas.

Bodegas
Depósitos para carga, etc.

Mamparos
Aíslan sectores del interior.

Quilla
Da estabilidad.

Casco
Cubre el interior.

Proa
Parte delantera.

Bulbo
Facilita el avance.

Manga
Ancho de la nave.

Proa

Eslora
Largo de la nave.

ARCHIVO CLARIN

¿Hubo cambios en la Revolución Industrial?

Sí. La navegación con **velas** fue importante hasta fin del siglo XIX, pero la **Revolución Industrial** (Ficha 29, Historia) trajo los buques de **vapor** (en 1786 se hizo el primero, en los EE.UU.), y también los barcos de acero en lugar de madera.

¿Qué otras innovaciones llegaron después?

El barco de vapor se perfeccionó con el invento de las **turbinas** (1890), que aprovechan mejor esa energía, y a principios del siglo XX aparecieron los barcos con **motor diésel**, que permitió ahorrar el espacio que antes se dedicaba guardar carbón para las calderas.

● Muchos deportes se hacen con embarcaciones.

ARCHIVO CLARIN

● Mar del Plata (Pcia. de Buenos Aires), puerto pesquero.

¿Hubo...

...países poderosos por la navegación?
Sí. Además de varios pueblos antiguos, en los siglos XVI y XVII **España** basó su poder en una gran flota militar. La derrotó **Inglaterra**, que hasta el siglo XX fue la gran potencia naval.

ARCHIVO CLARIN

● El alíscafo se eleva sobre alas que tiene bajo el casco y apenas roza el agua.

¿Cuál...

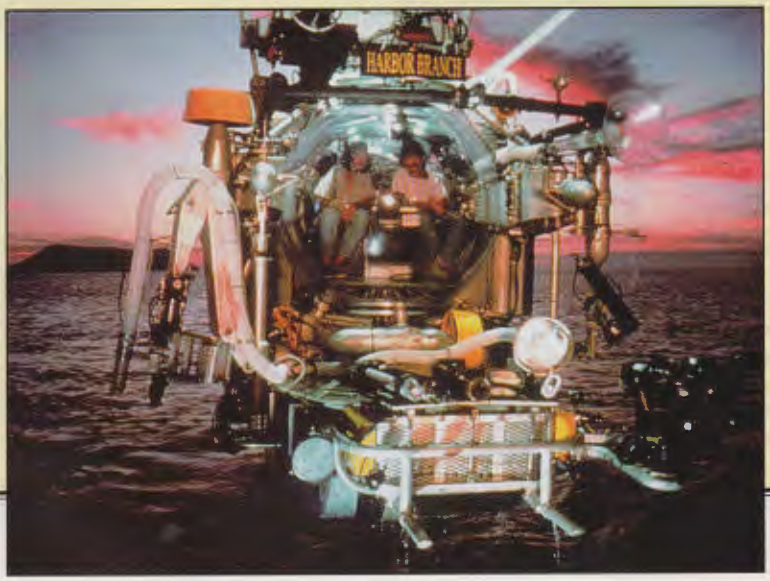
...es la importancia de la navegación?
Mucha, en nuestro planeta tan cubierto por océanos. Hoy, el transporte de **pasajeros** por mar sufre la gran competencia del avión, y en muchas partes la navegación fluvial cedió lugar al transporte automotor; pero para llevar **cargas pesadas** sin urgencia, el barco es muy ventajoso porque resulta más barato.

¿Cómo...

...se sumerge y sube a la superficie un submarino?
Flota gracias al **aire** que llena sus tanques de lastre. Para hundirse, lo expulsa y deja entrar agua a esos tanques; el peso hunde el barco. Para subir, llena los tanques con aire comprimido, que expulsa el agua y hace flotar otra vez la nave.

¿Qué...

...es el hinterland de un puerto?
Es la zona influida por él: adonde llegan los productos traídos por los barcos, de donde viene parte de las cargas que llevan las naves, etc. La importancia de un puerto depende de la magnitud de su hinterland y de la posibilidad de comunicarse con el resto del mundo.



PETER COAN / AP

● Hay pequeños submarinos de investigación, como este; pero la mayoría de ellos son naves de guerra, a veces con motor atómico.

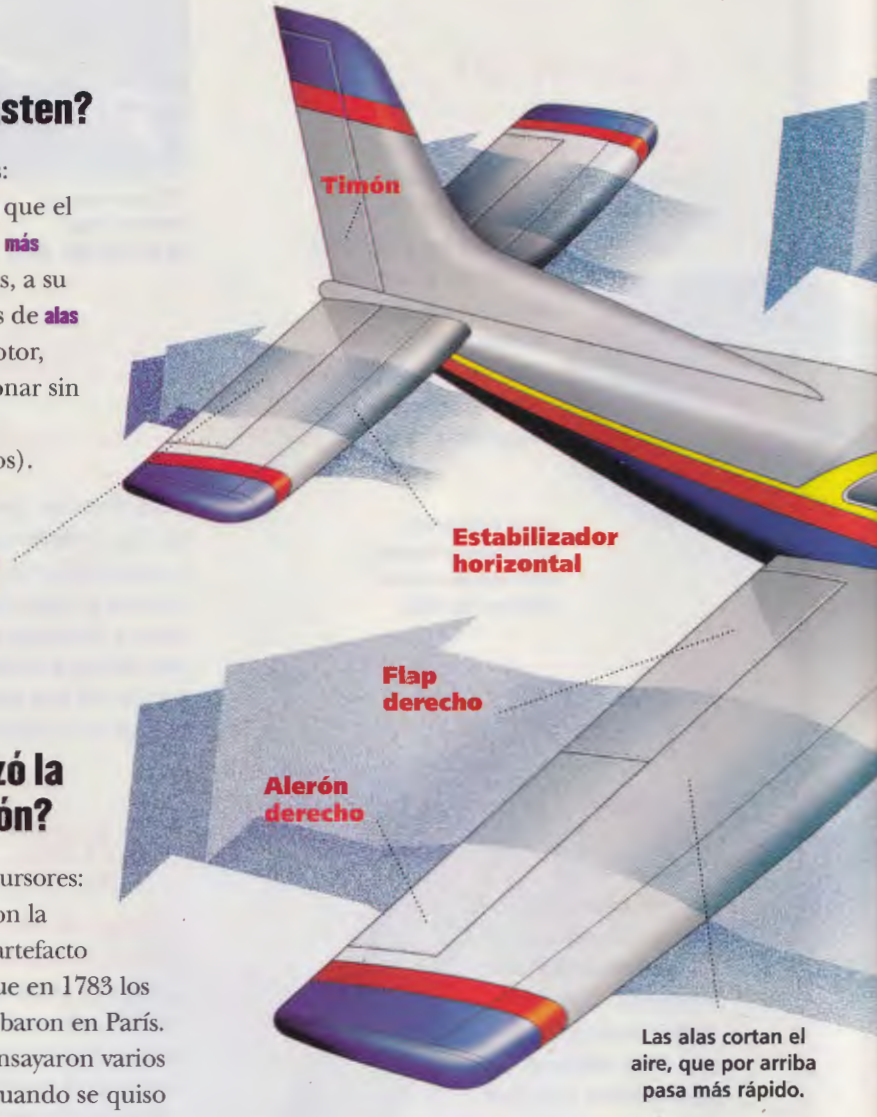
REMY MAUVINIERE / AP

¿Qué es la aeronavegación?

Así se denomina al transporte que se lleva a cabo a través de la atmósfera terrestre. Puede realizarse en vehículos de distinto tipo, que –según los casos– pueden ser más o menos livianos que el aire.

¿Qué tipos de aeronaves existen?

Hay dos grandes tipos: aeronaves **más livianas** que el aire (globos y dirigibles) y **más pesadas** que él. Estas últimas, a su vez, se dividen en aparatos de **alas fijas** (que pueden tener motor, como los aviones; o funcionar sin él, como los planeadores) y de **alas móviles** (helicópteros).



Las alas cortan el aire, que por arriba pasa más rápido.

¿Cuándo empezó la aeronavegación?

Los chinos fueron precursores: en el siglo V inventaron la **cometa** (barrilete) –primer artefacto volador– y luego el **globo**, que en 1783 los hermanos Montgolfier probaron en París. Durante el siglo XIX, se ensayaron varios aparatos, que fracasaron cuando se quiso imitar el aleteo de las aves. El éxito llegó al copiar el **planeo** de estos animales: después de muchas pruebas de diversos inventores, en 1903 los hermanos Orville y Wilbur Wright, fabricantes de bicicletas de los EE.UU., lograron un avión con **motor de explosión**, capaz de realizar vuelos bien controlados, al que mejoraron en modelos posteriores.

ASSOCIATED PRESS

● Los dirigibles, llenos de helio (gas más liviano que el aire) se impulsan con un motor y llevan pasajeros en su cabina inferior.

● El globo se eleva cuando se calienta el aire de su interior.

INFOGRAFÍA: JORGE MARTÍNEZ

Propulsión

Los **planeadores** se dejan llevar por las corrientes de aire. Los **aviones** usan motores de explosión o turbinas que mueven hélices; o se impulsan con turborreactores, que comprimen el aire y lo calientan, haciéndolo salir con gran fuerza.

El avión avanza impulsado por hélices o las turborreactores.

Por qué el avión puede volar

Aunque son más pesados que el aire, los aviones pueden elevarse y volar gracias a la forma de sus alas.

● Al mover flaps y alerones, cambia la curva superior del ala y la nave sube, baja o se ladea.

¿Por qué vuela un avión?

Cuando el avión **carretea** por la pista, las alas cortan el aire, que va más rápido por encima de ellas porque allí la superficie es **convexa** (curva hacia arriba). Se produce el fenómeno que explicó el matemático Bernouilli: a más velocidad, el aire disminuye su presión; esa menor presión sobre el ala contrarresta la **fuerza de gravedad**, y el avión se eleva. Flaps y alerones regulan la convexidad del ala, y lo mismo pasa en los timones de profundidad de la cola.

ASSOCIATED PRESS

● El aeropuerto internacional de Ezeiza (Bs. As.).

¿Cuándo...

...comenzaron las líneas aéreas?

La primera empresa para transportar pasajeros fue la holandesa KLM, fundada en 1919 por los aviadores Albert Plesman y Anthony Fokker. En los EE.UU., comenzaron en 1927, año en que también se creó la primera línea argentina.

ARCHIVO CLARIN

● Los pequeños utralivianos tienen el armazón de las alas cubierto de tela.

¿Cuáles...

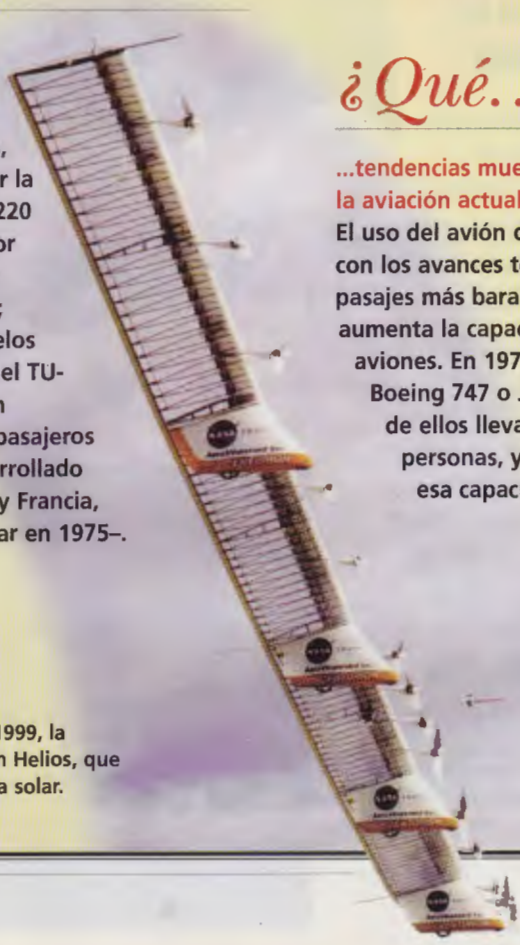
...son las necesidades de un aeropuerto?

Debe disponer de buenas **conexiones** con las ciudades (caminos, ferrocarriles), de una superficie extensa y bien nivelada para sus **pistas**, y de **radares** y otros aparatos para dirigir el tránsito aéreo cuando no hay buena visibilidad porque es de noche o está nublado.

¿Qué...

...es el vuelo supersónico?

Es el que hacen aviones especiales, capaces de superar la **velocidad del sonido** (1220 km/hora). La mayor parte de ellos son aparatos militares; pero existen modelos para carga –como el TU-144 de la ex Unión Soviética– y para pasajeros –el Concorde desarrollado por Gran Bretaña y Francia, que empezó a volar en 1975–.



NASA / AFP

● En los EE.UU., en 1999, la NASA probó el avión Helios, que funciona con energía solar.

¿Qué...

...tendencias muestra la aviación actual?

El uso del avión de **pasajeros** crece con los avances técnicos y los pasajes más baratos, y por eso aumenta la capacidad de los aviones. En 1970 aparecieron los Boeing 747 o Jumbos; algunos de ellos llevan más de 400 personas, y se busca superar esa capacidad.

¿Qué son los viajes espaciales?

Son recorridos que se hacen, en vehículos tripulados o sin tripulación, alrededor de nuestro planeta, por el Sistema Solar o más allá de este.

FOTO NASA / ARCHIVO CLARIN

¿Cuándo comenzaron los viajes espaciales?

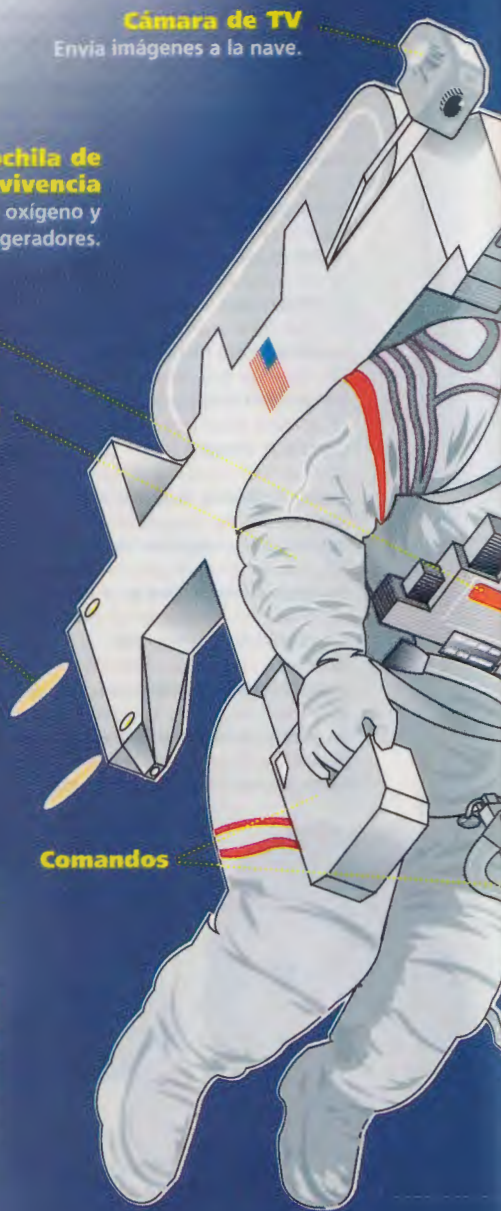
En octubre de 1957, la Unión Soviética (URSS) puso en órbita el satélite **Sputnik 1**, y en enero de 1958 EE.UU. lanzó su **Explorer 1**; nacía la carrera espacial entre ambos países (desde 1965, hubo satélites de otras naciones). A partir de 1958, la URSS y los EE.UU. hicieron misiones a la Luna y a Marte; en abril de 1961, los soviéticos pusieron el primer hombre en el espacio –**Yuri Gagarin**– y en mayo los EE.UU. lanzaron a **Ian Shepard**. El 16 de julio de 1969, astronautas de los EE.UU. bajaron en la Luna; por primera vez el hombre pisó otra parte del Sistema Solar.

¿Cuántos tipos de naves espaciales existen?

Hay **satélites** y **estaciones**, con laboratorios y otras instalaciones, en órbita terrestre; **sondas**, en viaje por el Sistema Solar o fuera de él; **cohetes**, que llevan satélites y sondas afuera de la atmósfera; y **transbordadores**, que hacen misiones y vuelven a la Tierra.

Paseos espaciales

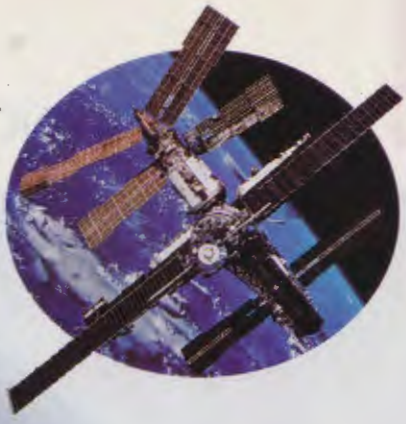
Cuando los astronautas salen de transbordadores y estaciones espaciales para hacer distintas tareas, usan un equipo protector sin el cual no sobrevivirían.



INFOGRAFÍAS: JORGE FANTONI

Taxis espaciales

Los transbordadores o lanzaderas llevan cargas y tripulantes a estaciones espaciales, o ponen satélites en órbita. Luego regresan y aterrizan como un avión. Les dicen taxis espaciales porque sus dueños los alquilan a otros países o instituciones.



●Una estación espacial: el laboratorio Skylab, de la NASA (EE.UU.).

¿La Argentina lanzó satélites?

Sí. El **Víctor**, de investigación, de la Universidad de Córdoba (1996); el **Nahuel**, de comunicaciones (1997); el **SAC A**, de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, para estudiar las ballenas francas (1998); el **SAC C**, para estudios ecológicos (desde el 2000).

¿Para qué sirven los satélites?

Envían **información**. Hay satélites **meteorológicos** (toman datos sobre el clima), **astronómicos** (investigan el espacio), **de navegación** (emiten señales que orientan a barcos y aviones), **estratégicos** (espían instalaciones militares de otros países), **de comunicaciones** (reciben y reenvían mensajes de radio, TV y teléfono), etc. En general, no llevan tripulantes, excepto las **estaciones** espaciales: enormes satélites con muchas instalaciones preparadas para albergar una tripulación permanente que hace diversos experimentos sin la influencia de la gravedad terrestre (Ficha 12).

NASA / AFP

●SAC A: uno de los satélites argentinos.

●Hay taxis espaciales desde 1981.

FOTO NASA ARCHIVO CLARIN

Ciencia y tecnología

ÍNDICE

1. ¿Qué son la ciencia y la tecnología? Qué es una teoría científica. Dónde apareció la tecnología.
2. ¿Qué son los átomos? Qué son los elementos. Cómo se unen los átomos. Modelo atómico.
3. ¿Qué son los sólidos? Qué son los cristales. Cuáles son las sustancias elásticas.
4. ¿Qué son los líquidos? En qué consiste la congelación. A qué se llama agua potable.
5. ¿Qué son los gases? Cómo se comportan. Qué es una suspensión gaseosa.
6. ¿Qué es el calor? Cómo se mide la temperatura. Cuáles son los animales de sangre caliente.
7. ¿Qué es la luz? Cuál es su velocidad. Qué son los fotones. Cómo funciona una célula fotoeléctrica.
8. ¿Qué son los colores? A qué se llama espectro visible. Qué indica el color de las estrellas.
9. ¿Qué es el sonido? Cómo se propaga. Cuándo un sonido es agudo o grave.
10. ¿Es un laboratorio la cocina? Qué pasa mientras se prepara una torta. Cómo enfría la heladera.
11. ¿Qué es la energía? A qué se llama energía potencial. Ciclo de la energía.
12. ¿Cómo se forman las fuerzas y los movimientos? Qué son el trabajo y la potencia.
13. ¿Qué son las rampas, las cuñas y los tornillos? Cuándo se empezó a usar cuñas. Qué es un hacha.
14. ¿Qué son las palancas, las ruedas y las poleas? La polea compuesta. Qué son la pinza y la tijera.
15. ¿Qué son las máquinas complejas? Cómo funcionan las máquinas hidráulicas. El automóvil.
16. ¿Qué es la electricidad? Cuándo hay una corriente eléctrica. Qué es el voltaje.
17. ¿Qué es el magnetismo? Cómo funciona un imán. A qué se llama piedra imán.
18. ¿Cómo usamos la corriente eléctrica? Por qué los enchufes tienen varias patas. Qué es la electrónica.
19. ¿Cómo se genera la corriente eléctrica? Qué son las pilas y las baterías.Qué es una central eléctrica.
20. ¿Qué es la energía atómica? Cómo se produce la fisión nuclear. El "peligro atómico".
21. ¿Qué son los combustibles fósiles? Cómo se elabora el petróleo. Cómo se lo extrae.
22. ¿Cómo aprovechamos los metales? Qué son las aleaciones. Por qué es caro el oro.
23. ¿Qué hacen los científicos sociales? Qué estudian antropólogos y sociólogos.
24. ¿Qué son los medios de comunicación? Cuáles son los medios de comunicación.
25. ¿Por qué son tan importantes los libros? El comienzo de la escritura. Los primeros libros.
26. ¿Qué efectos tuvo la invención de la imprenta? Dónde se inventó el papel. La impresora offset.
27. ¿Cómo se hacen los diarios y las revistas? Cuántos tipos de periódicos hay. Un diario moderno.
28. ¿Cómo funcionan las radios? Relación entre radio y telégrafo. Interferencias radiales.
29. ¿Cómo funciona la televisión? Cómo se transmite la imagen y se hace un programa de TV.
30. ¿Cuál es el séptimo arte? Cómo eran las primeras películas. Un estudio de filmación.
31. ¿Qué hacen las computadoras? Hardware y software. A qué se llama multimedia.
32. ¿Qué es la industria? Cuántos tipos de industrias hay. Los países industrializados.
33. ¿Qué es la construcción? Qué es el hormigón armado. Partes de un edificio.
34. ¿Qué hacen los médicos? Diagnósticos y tratamientos. Últimos avances.
35. ¿Qué es la biotecnología? Selección artificial. Qué se entiende por clonación.
36. ¿Qué son los robots? Qué trabajos hacen. Cuántos tipos de robots hay.
37. ¿En qué consiste el transporte terrestre? Trenes de alta velocidad. La industria automotriz.
38. ¿A qué se considera transporte acuático? Cuándo empezó la navegación. Las partes de un barco.
39. ¿Qué es la aeronavegación? Qué tipos de aeronaves existen. El vuelo supersónico.
40. ¿Qué son los viajes espaciales? Cuándo comenzaron. Cómo es el traje de los astronautas.

Investigación y textos:
Lic. Miguel A. Palermo

genios